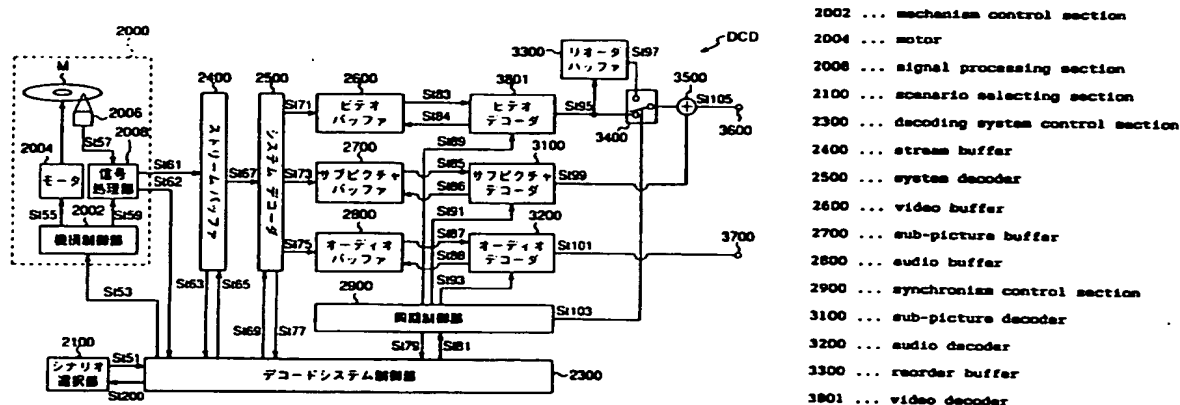




(51) 国際特許分類6 H04N 5/92, 7/24, G11B 20/10, 20/12		A1	(11) 国際公開番号 WO97/13364
			(43) 国際公開日 1997年4月10日(10.04.97)
(21) 国際出願番号 PCT/JP96/02804			
(22) 国際出願日 1996年9月27日(27.09.96)			
(30) 優先権データ 特願平7/276710 1995年9月29日(29.09.95) JP 特願平8/41583 1996年2月28日(28.02.96) JP			
(71) 出願人 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)(JP/JP) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)			
(72) 発明者 柏木吉一郎(KASHIWAGI, Yoshihiro) 〒614 京都府八幡市男山香呂2 A59-501 Kyoto, (JP) 長谷部巧(HASEBE, Takumi) 〒614 京都府八幡市橋本意足17-16 Kyoto, (JP) 津賀一宏(TSUGA, Kazuhiro) 〒665 兵庫県宝塚市花屋敷つつじが丘9-33 Hyogo, (JP) 中村和彦(NAKAMURA, Kazuhiko) 〒573 大阪府枚方市香里ケ丘11丁目35-53 Osaka, (JP)			
		森 美裕(MORI, Yoshihiro) 〒573 大阪府枚方市東香里元町15-14 Osaka, (JP) 小塚雅之(KOZUKA, Masayuki) 〒572 大阪府寝屋川市石津南町19-1-1207 Osaka, (JP) 福島能久(FUKUSHIMA, Yoshihisa) 〒536 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508 Osaka, (JP) 河原俊之(KAWARA, Toshiyuki) 〒573-01 大阪府枚方市津田駅前1-18-16 Osaka, (JP) 東谷 昂(AZUMATANI, Yasushi) 〒569 大阪府高槻市昭和台町1丁目7-22 Osaka, (JP) 岡田智之(OKADA, Tomoyuki) 〒576 大阪府交野市妙見坂6-6-101 Osaka, (JP) 松井健一(MATSUI, Kenichi) 〒572 大阪府寝屋川市香里西之町22-7 Osaka, (JP)	
		(74) 代理人 弁理士 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.) 〒540 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka, (JP)	
		(81) 指定国 CN, JP, KR, MX, SG, VN, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
		添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: METHOD AND DEVICE FOR SEAMLESS-REPRODUCING A BIT STREAM CONTAINING NONCONTINUOUS SYSTEM TIME INFORMATION

(54)発明の名称 非連続システム時間情報を有するビットストリームのシームレス再生方法及び装置



(57) Abstract

A large-capacity optical disk (M) on which a plurality of system streams containing mutually-interleaved moving picture data and audio data are recorded. The system streams (VOB) are smoothly connected to each other. In each system stream (VOB) recorded on the disk (M), the STC which is referred to by signal processing decoders (3801, 3100, and 3200) in decoding the first system stream and the STC which is referred to by the signal processing decoders (3801, 3100, 3200) in decoding the second system stream which is successively reproduced after the first system stream are switched to each other. A reproducing device (DCD) for reproducing the data from the disk (M) is also disclosed.

This Page Blank (uspto)

WO 97/13364

発行日 平成10年(1998)12月8日

(43) 国際公開日 平成9年(1997)4月10日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92

7/24

G 1 1 B 20/10

20/12

審查請求 未請求 予備審查請求 有

(全193頁)

出願番号	特願平9-514146
(21) 国際出願番号	PCT/JP96/02804
(22) 国際出願日	平成8年(1996)9月27日
(31) 優先権主張番号	特願平7-276710
(32) 優先日	平7(1995)9月29日
(33) 優先権主張国	日本(JP)
(31) 優先権主張番号	特願平8-41583
(32) 優先日	平8(1996)2月28日
(33) 優先権主張国	日本(JP)
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR, MX, SG, VN

(71) 出願人 松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 柏木 吉一郎
京都府八幡市男山香呂2 A59-501

(72) 発明者 長谷部 巧
京都府八幡市橋本意足17-16

(72) 発明者 津賀 一宏
兵庫県宝塚市花屋敷つつじが丘9-33

(72) 発明者 中村 和彦
大阪府枚方市香里ヶ丘11丁目35-53

(72) 発明者 森 美裕
大阪府枚方市東香里元町15-14

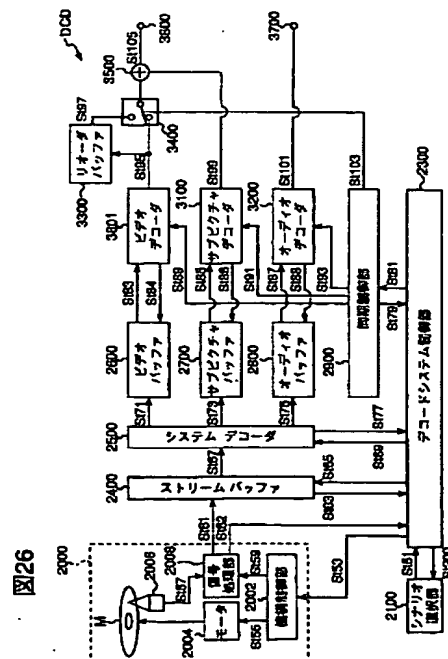
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 非連続システム時間情報を有するビットストリームのシームレス再生方法及び装置

(57) 【要約】

本発明は、動画像データとオーディオデータをインターリーブした構成であるシステムストリームを複数記録した大容量光ディスク（Ｍ）において、システムストリーム（ＶＯＢ）同士のスムーズな接続を行なうための光ディスク（Ｍ）並びにその再生装置（ＤＣＤ）を提供する。光ディスク（Ｍ）に記録するシステムストリーム（ＶＯＢ）において、第１のシステムストリームのデコードにおいて信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）が参照するＳＴＣと第１のシステムストリームに続いて連続再生される第２のシステムストリームのデコードにおいて信号処理用デコーダ（３８０１、３１００、３２００）が参照するＳＴＣを切替える。



【特許請求の範囲】

1. 少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした1つ以上のシステムストリーム（VOB）とシステムストリーム（VOB）間の接続情報（SPF：C_PBI中）を入力とするシステムストリーム再生装置であって、
システムストリームの再生基準クロックであるSTCを発生するSTC部と、

STCを基準として動作する少なくとも1つ以上の信号処理用デコーダ（3801、3100、3200）と、

該信号処理用デコーダ（3801、3100、3200）に転送されるシステムストリームデータ（VOB）を一時記憶するデコーダバッファ（2600、2700、2800）と、

第1のシステムストリーム（VOB）のデコードにおいて該信号処理用デコーダ（3801、3100、3200）が参照するSTCと第1のシステムストリームに続いて連続再生される第2のシステムストリーム（VOB）のデコードにおいて該信号処理用デコーダ（3801、3100、3200）が参照するSTCを切替えるSTC切替え部（32020、32022、32024、32026）を具備することを特徴とするシステムストリーム連続再生装置。

2. 入力される前期第1のシステムストリーム（VOB）と、該第1のシステムストリーム（VOB）に続いて入力される前期第2のシステムストリーム（VOB）の接続に、STC切替えを行なうかどうかのSTC切替え判定部（32018）を具備することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の再生装置。

3. 複数の信号再生用デコーダを有する再生装置であって、

STC部が第1のSTC（STCc）と該第1のSTC（STCc）に同期する第2のSTC（STCr）を有し、複数のデコーダ（3801、3100、3200）のそれぞれが該第1のSTC（STCc）及び第2のSTC（STCr）のいずれかを選択して参照する前記STC切替え部（32020、32022、32024、32026）を具備することを特徴とする請求の範囲第2

項に記載の再生装置。

4. 前記S T C切替部(3 2 0 2 0、3 2 0 2 2、3 2 0 2 4、3 2 0 2 6)が前記第1のS T C(S T C c)と前記第2のS T C(S T C r)の切替えを各デコーダ(3 8 0 1、3 1 0 0、3 2 0 0)に対して独立なタイミングで切替える複数のデコーダ別S T C切替え部(3 2 0 2 0、3 2 0 2 2、3 2 0 2 4、3 2 0 2 6)から構成されることを特徴とする請求の範囲第3項に記載の再生装置。

5. 前記第1のS T C(S T C c)にオフセット値を加算することにより前記第2のS T C(S T C r)を合成するS T C合成部を具備することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の再生装置。

6. 前記第1のS T C(S T C r)を前記第2のS T C(S T C r)値を用いて再設定を行なうS T C設定部(3 2 0 1 0)を具備することを特徴とする請求の範囲第3項に記載の再生装置。

7. 少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした1つ以上のシステムストリーム(V O B)と該システムストリーム(V O B)間の接続情報を入力とするシステムストリーム再生装置であって、

システムストリームの再生基準クロックであるS T Cを発生するS T C部と、S T Cを基準として動作し、少なくとも前記S T Cに同期してデコード動作を行なう同期モードと前記S T Cと独立にデコーダ内部のク

ロックによりデコード動作を行なう非同期モードを有している信号処理用デコーダ(3 8 0 1、3 1 0 0、3 2 0 0)と、

該信号処理用デコーダ(3 8 0 1、3 1 0 0、3 2 0 0)に転送されるシステムストリームデータ(V O B)を一時記憶するデコーダバッファ(2 6 0 0、2 7 0 0、2 8 0 0)と、

システムストリーム接続再生時に第1の時刻(T 1)において同期モードから非同期モードへの切替えを行ない、第2の時刻(T 4)において非同期モードから同期モードへの切替えを行なうデコードモード切替え部(3 2 0 4 3)を具備することを特徴とするシステムストリーム連続再生装置。

8. 前記第1の時刻(T1)を第1のストリームの最終パックの前記デコーダバッファ(2600、2700、2800)への転送時刻から計算する(32040)ことを特徴とする請求の範囲第7項に記載の再生装置。

9. 前記第2の時刻(T4)を第2のストリームの先頭パックのデコーダバッファへの転送時刻(VOB__V__EPTS)から計算することを特徴とする請求の範囲第7項に記載の再生装置。

10. 前記第1及び第2の時刻の計算方法が、該転送時刻から算出されるしきい値との大小比較であることを特徴とする請求の範囲第9項に記載の再生装置。

11. 前記第1のシステムストリームと前記第2のシステムストリームが連続再生可能か否かを判定する連続再生判定部と、

連続再生判定部の判定結果により前記第1のシステムストリームと第2のシステムストリームの連続再生を行なう連続再生制御と第1のシステムストリームを単独に再生した後に、前記第2のシステムストリームの

再生を行なう単独再生制御とのいずれかの再生制御を行なう再生制御部とを具備することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の再生装置。

12. 少なくとも動画像データとオーディオデータをインターリーブした1つ以上のシステムストリーム(VOB)を記録した光ディスク(M)であって、

記録されたシステムストリーム(VOB)の内から選択して再生される第1のシステムストリームと第1のシステムストリームに続いて再生される第2のシステムストリームの接続情報にSTC切替え情報を記録したことを特徴とする光ディスク(M)。

13. 前記STC切替え情報が、STC切替えを行なうかどうかのSTC切替え識別フラグ(STCDF)であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の光ディスク。

14. 前記STC切替え識別フラグ(STCDF)が、システムストリーム(VOB)の再生順序を規定するプログラムチェーン情報内(VTS__PGC#i)に記録されたことを特徴とする請求の範囲第13項に記載の光ディスク(M)。

15. 前記STC切替え情報が、STC切替えを行なうSTC切替えタイミング

であることを特徴とする請求の範囲第12項に記載の光ディスク(M)。

16. 前記STC切替えタイミングが、ビデオストリームの再生終了時刻と再生開始時刻であることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の光ディスク(M)。

17. 前記STC切替えタイミングが、システムストリーム中の管理情報パック内のDSIパケット(VOB__V__EPTM)に記録されたことを特徴とする請求項16に記載の光ディスク。

18. STC切替えが必要なシステムストリーム(VOB)の先頭のパックに付与されるSCRを、0とすることを特徴とする請求の範囲第15項に記載の光ディスク(M)。

19. 記録されたシステムストリーム(VOB)の内から選択して再生される第1のシステムストリームと第1のシステムストリームに続いて再生される第2のシステムストリームの接続情報に、シームレス接続識別情報(SPF)を記録したことを特徴とする光ディスク(M)。

20. 前記シームレス識別情報が識別フラグ(SPF)でありシステムストリームの再生順序を規定するプログラムチェーン情報内(VTS__PGCI#i)に記録されたことを特徴とする請求の範囲第19項に記載の光ディスク(M)。

【発明の詳細な説明】

非連続システム時間情報を有するビットストリームのシームレス再生方法及び装置

技術分野

この発明は、非連続システム時間情報を有するビットストリームのシームレス再生方法及び装置に関し、特に、一連の関連付けられた内容を有する各タイトルを構成する動画データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットストリームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有するタイトルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、及び再生する再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビットストリームに関する。

背景技術

近年、レーザーディスクやビデオCD等を利用したシステムに於いて、動画データ、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理して、一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシステムが実用化されている。

特に、ビデオCDを用いたシステムに於いては、約600Mバイトの記憶容量を持ち本来デジタルオーディオの記録用であったCD媒体上に、MPEGと呼ばれる高圧縮率の動画データ圧縮手法により、動画データの記録を実現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルがビデオCDに置き替わりつつある。

年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より複雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、従来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメディアデータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要があり、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び制御する必要がある。

このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、このようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスクの記憶容量を高めるには光ビームのスポット径 D を小さくする必要があるが、レーザの波長を λ 、対物レンズの開口数を NA とすると、前記スポット径 D は、 λ/NA に比例し、 λ が小さく NA が大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

ところが、 NA が大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許5、235、581に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなるという問題がある。

また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録再生する方式として従来のMPEG1より、大容量データを高速転送が可能なMPEG2が開発され、実用されている。MPEG2では、MPEG1と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。MPEG1とMPEG2の内容及びその違いについては、ISO11172、及びISO13818のMPEG規格書に詳述されているので説明を省く。

MPEG2に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリームを効率的

に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。

言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフトウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。

更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。

しかしながら、複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列する必要がある。その結果、選択した共通シーンと選択されたマルチシーンデータの間に、非選択のマルチシーンデータを挿入せざるを得ないので、マルチシーンデータを再生する際に、この非選択シーンデータの部分で、再生が中断されると言う問題が预期される。

つまり、本来1本のストリームであったタイトル編集単位であるVOBを切断して別々のストリームにした場合を除き、別々のVOBを単に続けて再生するだけではシームレス再生を行うことはできない。これは、VOBを構成するビデオ、オーディオ、サブピクチャはそれぞれ、同期をとりながら再生する必要があるが、この同期をとるための機構がVOB毎に閉じているため単純に接続したのでは、VOBの接続点における同期機構が正常に働かないことによる。

本発明に於いては、このようなマルチシーンデータに於いても、各シーンのデータが中断なく再生されるシームレス再生を可能にする再生装置を提供することを目的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号H7-276710(199

5年9月29日出願)及びH8-041583(1996年2月28日出願)に基づいて出願されるものであって、該両明細書による開示事項はすべて本発明の開示の一部となすものである

発明の開示

本発明は、少なくとも動画データとオーディオデータをインターリーブした1つ以上のシステムストリームとシステムストリーム間の接続情報を入力とするシステムストリーム再生装置であって、システムストリームの再生基準クロックであるSTCを発生するSTC部と、STCを基準として動作する少

なくとも1つ以上の信号処理用デコーダと、該信号処理用デコーダに転送されるシステムストリームデータを一時記憶するデコーダバッファと、第1のシステムストリームのデコードにおいて該信号処理用デコーダが参照するSTCと第1のシステムストリームに続いて連続再生される第2のシステムストリームのデコードにおいて該信号処理用デコーダが参照するSTCを切替えるSTC切替え部を具備することを特徴とするシステムストリーム連続再生装置である。

図面の簡単な説明

図1は、マルチメディアビットストリームのデータ構造を示す図であり、

図2は、オーサリングエンコーダを示す図であり、

図3は、オーサリングデコーダを示す図であり、

図4は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図5は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図6は、単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図7は、複数の記録面(片面2層型)を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図8は、複数の記録面(両面1層型)を有するDVD記録媒体の断面を示す図であり、

図9は、DVD記録媒体の平面図であり、

図10は、DVD記録媒体の平面図であり、

図11は、片面2層型DVD記録媒体の展開図であり、

図 1 2 は、片面 2 層型 DVD 記録媒体の展開図であり、

図 1 3 は、両面一層型 DVD 記録媒体の展開図であり、

図 1 4 は、両面一層型 DVD 記録媒体の展開図であり、

図 1 5 は、マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図であり、

図 1 6 は、VTS のデータ構造を示す図であり、

図 1 7 は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、

図 1 8 は、システムストリームのデータ構造を示す図であり、

図 1 9 は、システムストリームのバックデータ構造を示す図であり、

図 2 0 は、ナブバック NV のデータ構造を示す図であり、

図 2 1 は、DVD マルチシーンのシナリオ例を示す図であり、

図 2 2 は、DVD のデータ構造を示す図であり、

図 2 3 は、マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図であり、

図 2 4 は、マルチシーンに対応する VOB の例を示す図であり、

図 2 5 は、DVD オーサリングエンコーダを示す図であり、

図 2 6 は、DVD オーサリングデコーダを示す図であり、

図 2 7 は、VOB セットデータ列を示す図であり、

図 2 8 は、VOB データ列を示す図であり、

図 2 9 は、エンコードパラメータを示す図であり、

図 3 0 は、DVD マルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図であり、

図 3 1 は、DVD マルチシーンの VOB 構成例を示す図であり、

図 3 2 は、同期制御部のブロック図であり、

図 3 3 は、マルチアングル制御の概念を示す図であり、

図 3 4 は、エンコード制御フローチャートを示す図であり、

図 3 5 は、非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図 3 6 は、エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図であり、

図 3 7 は、シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フロ

ーチャートを示す図であり、

図 3 8 は、パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、

図 3 9 は、S T C 生成部のブロック図を示す図であり、

図 4 0 は、V O G 接続時の S C R と P T S の関係を示す図であり、

図 4 1 は、デコーダ同期制御部のブロック図を示す図であり、

図 4 2 は、同期機構制御部のブロック図を示す図であり、

図 4 3 は、同期機構制御部のフローチャートを示す図であり、

図 4 4 は、V O G 中の S C R と P T S の関係を示す図であり、

図 4 5 は、V O G 接続時の S C R と P T S の関係を示す図であり、

図 4 6 は、V O G 接続時の S C R と P T S の関係を示す図であり、

図 4 7 は、V O G 中の S C R と P T S の関係を示す図であり、

図 4 8 は、V O G 中の S C R と P T S の関係を示す図であり、

図 4 9 は、フォーマッタ動作フローチャートを示す図であり、

図 5 0 は、非シームレス切り替えマルチアングルのフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図 5 1 は、シームレス切り替えマルチアングルのフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図 5 2 は、パレンタル制御のフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図 5 3 は、単一シーンのフォーマッタ動作サブルーチンフローチャートを示す図であり、

図 5 4 は、デコードシステムテーブルを示す図であり、

図 5 5 は、デコードテーブルを示す図であり、

図 5 6 は、デコーダのフローチャートを示す図であり、

図 5 7 は、P G C 再生のフローチャートを示す図であり、

図 5 8 は、ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャートを示す図であり、

図 5 9 は、各デコーダの同期処理フローチャートを示す図であり、
図 6 0 は、非シームレス用同期処理フローチャートを示す図であり、
図 6 1 は、シームレス用同期処理フローチャートを示す図であり、
図 6 2 は、ストリームバッファへのデータ転送のフローチャートを示す図であり、

、
図 6 3 は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、
図 6 4 は、インターリーブ区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、
図 6 5 は、連続ブロック区間のデコード処理フローチャートを示す図であり、
図 6 6 は、非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図であり、
図 6 7 は、シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図であり、
図 6 8 は、非シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図であり、
図 6 9 はストリームバッファのブロック図であり、

図 7 0 は、単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図であり、
図 7 1 は、インターリーブブロック構成例を示す図であり、
図 7 2 は、VTS のVOBブロック構成例を示す図であり、
図 7 3 は、連続ブロック内のデータ構造を示す図であり、
図 7 4 は、インターリーブブロック内のデータ構造を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

オーサリングシステムのデータ構造

先ず、図 1 を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象されるマルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユーザが内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を 1 タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最

小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセット V T S が構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットを V T S と呼称する。V T S は、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。

所定数の V T S から、オーサリングシステムに於ける一ビデオデータ単位であるビデオゾーン V Z が形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンを V Z と呼称する。一つの V Z に、 $K + 1$ 個の V T S # 0 ~ V T S # K (K は、

0 を含む正の整数) が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭の V T S # 0 が、各 V T S に含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成された、所定数の V Z から、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリーム M B S が形成される。

オーサリングエンコード E C

図 2 に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディアビットストリーム M B S を生成する本発明に基づくオーサリングエンコード E C の一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリーム S t 1、キャプション等の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリーム S t 3、及び音声情報を運ぶオーディオストリーム S t 5 から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオストリームは、所定の時間の間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

これらのマルチメディアソースデータ S t 1、S t 3、及び S t 5 は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された非リアルタイムな映

像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、３種類のマルチメディアソースストリームとして、３種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いこ

とは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

オーサリングエンコーダＥＣは、編集情報作成部１００、エンコードシステム制御部２００、ビデオエンコーダ３００、ビデオストリームバッファ４００、サブピクチャエンコーダ５００、サブピクチャストリームバッファ６００、オーディオエンコーダ７００、オーディオストリームバッファ８００、システムエンコーダ９００、ビデオゾーンフォーマッタ１３００、記録部１２００、及び記録媒体Ｍから構成されている。

同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

オーサリングエンコーダＥＣは、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザの要望に応じてマルチメディアビットストリームＭＢＳの該当部分の編集を指示するシナリオデータとして出力できる編集情報生成部１００を備えている。編集情報作成部１００は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、ＣＰＵ、及びソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部１００は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータＳｔ１、Ｓｔ３、及びＳｔ５の供給を受ける。

ユーザは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。更に、ユーザは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時

間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所

定の方法で接続再生するような情報を言う。

CPUは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、及びS t 5の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータS t 7を生成する。

ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームS t 1、S t 3、及びS t 5を所定の時間T d遅延させた後に、出力する。

これは、ユーザーがシナリオデータS t 7を作成すると同時にエンコードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータS t 7に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間T dを要するので、実際に編集エンコードを行う場合には、この時間T dだけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集エンコードと同期する必要があるからである。このような、逐次編集処理の場合、遅延時間T dは、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータS t 7を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間T dは、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間T d及び製造コストに応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

エンコードシステム制御部200は、編集情報作成部100に接続されており、シナリオデータS t 7を編集情報作成部100から受け取る。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS t 7に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータデータ及びエンコード開

始、終了のタイミング信号 S_{t9} 、 S_{t11} 、及び S_{t13} をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータ S_{t1} 、 S_{t3} 、及び S_{t5} は、ソースストリームバッファによって、時間 T_d 遅延して出力されるので、各タイミング S_{t9} 、 S_{t11} 、及び S_{t13} と同期している。

つまり、信号 S_{t9} はビデオストリーム S_{t1} からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリーム S_{t1} をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号である。同様に、信号 S_{t11} は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリーム S_{t3} をエンコードするタイミングを指示するサブピクチャストリームエンコード信号である。また、信号 S_{t13} は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリーム S_{t5} をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。

エンコードシステム制御部 200 は、更に、シナリオデータ S_{t7} に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリーム S_{t1} 、 S_{t3} 、及び S_{t5} のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号 S_{t21} 、 S_{t23} 、及び S_{t25} を生成する。

エンコードシステム制御部 200 は、1 ビデオゾーン VZ 分の各タイトルのタイトル編集単位 (VOB) に付いて、そのタイトル編集単位 (VOB) の再生時間を示す再生時間情報 IT およびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化 (マルチプレクス) するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータ S_{t33} を生成する。

エンコードシステム制御部 200 は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位 (VOB) から、マルチメディアビットストリーム MBS の各タイトルのタイトル編集単位 (VOB) の接続または、各タイトル編集単位を重畳しているインターリーブタイトル編集単位 (VOBs) を生成するための、各タイトル編集単位 (VOB) をマルチメディアビットストリーム MBS とし

て、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号 S t 3 9 を生成する。

ビデオエンコーダ 3 0 0 は、編集情報作成部 1 0 0 のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部 2 0 0 に接続されており、ビデオストリーム S t 1 とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了のタイミング信号の S t 9、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC 信号または PAL 信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ 3 0 0 は、ビデオエンコード信号 S t 9 に基づいて、ビデオストリーム S t 1 の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリーム S t 1 5 を生成する。

同様に、サブピクチャエンコーダ 5 0 0 は、編集情報作成部 1 0 0 のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部 2 0 0 に接続されており、サブ

ピクチャストリーム S t 3 とサブピクチャストリームエンコード信号 S t 1 1 がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ 5 0 0 は、サブピクチャストリームエンコードのためのパラメータ信号 S t 1 1 に基づいて、サブピクチャストリーム S t 3 の所定の部分をエンコードして、サブピクチャエンコードストリーム S t 1 7 を生成する。

オーディオエンコーダ 7 0 0 は、編集情報作成部 1 0 0 のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部 2 0 0 に接続されており、オーディオストリーム S t 5 とオーディオエンコード信号 S t 1 3 がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ 7 0 0 は、オーディオエンコードのためのパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号 S t 1 3 に基づいて、オーディオストリーム S t 5 の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリーム S t 1 9 を生成する。

ビデオストリームバッファ 4 0 0 は、ビデオエンコーダ 3 0 0 に接続されており、ビデオエンコーダ 3 0 0 から出力されるビデオエンコードストリーム S t 1 5 を保存する。ビデオストリームバッファ 4 0 0 は更に、エンコードシステム制

御部 200 に接続されて、タイミング信号 S t 21 の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリーム S t 15 を、調時ビデオエンコードストリーム S t 27 として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ 600 は、サブピクチャエンコーダ 500 に接続されており、サブピクチャエンコーダ 500 から出力されるサブピクチャエンコードストリーム S t 17 を保存する。サブピクチャストリームバッファ 600 は更に、エンコードシステム制御部 200 に接続されて、タイミング信号 S t 23 の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリーム S t 17 を、調時サブピクチャエンコードストリーム S t 29 として出力する。

また、オーディオストリームバッファ 800 は、オーディオエンコーダ 700 に接続されており、オーディオエンコーダ 700 から出力されるオーディオエンコードストリーム S t 19 を保存する。オーディオストリームバッファ 800 は更に、エンコードシステム制御部 200 に接続されて、タイミング信号 S t 25 の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリーム S t 19 を、調時オーディオエンコードストリーム S t 31 として出力する。

システムエンコーダ 900 は、ビデオストリームバッファ 400、サブピクチャストリームバッファ 600、及びオーディオストリームバッファ 800 に接続されており、調時ビデオエンコードストリーム S t 27、調時サブピクチャエンコードストリーム S t 29、及び調時オーディオエンコード S t 31 が入力される。システムエンコーダ 900 は、またエンコードシステム制御部 200 に接続されており、ストリームエンコードデータ S t 33 が入力される。

システムエンコーダ 900 は、システムエンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号 S t 33 に基づいて、各調時ストリーム S t 27、S t 29、及び S t 31 に多重化処理を施して、タイトル編集単位 (VOB) S t 35 を生成する。

ビデオゾーンフォーマッタ 1300 は、システムエンコーダ 900 に接続されて、タイトル編集単位 S t 35 を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ 130

0は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、マルチメディアビットストリームMBSをフォーマットするためのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終タイミングの信号St39を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1300は、タイトル編集単位St39に基づいて、1ビデオゾーンVZ分のタイトル編集単位St35を、ユー

ザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビットストリームSt43を生成する。

このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットストリームSt43は、記録部1200に転送される。記録部1200は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータSt43に加工して、記録媒体Mに記録する。この場合、マルチメディアビットストリームMBSには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ1300によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルストラクチャVFSが含まれる。

また、エンコードされたマルチメディアビットストリームSt35を、以下に述べるようなデコードに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリームMBSには、ボリュームファイルストラクチャVFSは含まれないことは言うまでもない。

オーサリングデコーダDC

次に、図3を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダECによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダDCの一実施形態について説明する。なお、本実施形態に於いては、記録媒体Mに記録されたオーサリングエンコーダECによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。

オーサリングデコーダDCは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ26

00、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3800、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されている。デコードシステム制御部2300は、St51に基づいてマルチメディア

ビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。

ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビ

ットストリーム再生部 2000 から入力される再生信号ビットストリーム S t 6 1 を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データ S t 6 3 を生成する。ストリームバッファ 2400 は、デコードシステム制御部 2300 に接続されており、生成したストリーム制御データ S t 6 3 をデコードシステム制御部 2300 に供給する。

同期制御部 2900 は、デコードシステム制御部 2300 に接続されて、同期制御データ S t 8 1 に含まれる同期初期値データ (SCR) を受け取り、内部のシステムクロック (STC) セットし、リセットされたシステムクロック S t 7 9 をデコードシステム制御部 2300 に供給する。

デコードシステム制御部 2300 は、システムクロック S t 7 9 に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号 S t 6 5 を生成し、ストリームバッファ 2400 に入力する。

ストリームバッファ 2400 は、読出信号 S t 6 5 に基づいて、再生ビットストリーム S t 6 1 を所定の間隔で出力する。

デコードシステム制御部 2300 は、更に、シナリオ選択データ S t 5 1 に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームの ID を示すデコードストリーム指示信号 S t 6 9 を生成して、システムデコーダ 2500 に出力する。

システムデコーダ 2500 は、ストリームバッファ 2400 から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号 S t 6 9 の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム

S t 7 1 としてビデオバッファ 2600 に、サブピクチャエンコードストリーム S t 7 3 としてサブピクチャバッファ 2700 に、及びオーディオエンコードストリーム S t 7 5 としてオーディオバッファ 2800 に出力する。

システムデコーダ 2500 は、各ストリーム S t 6 7 の各最小制御単位での再生開始時間 (PTS) 及びデコード開始時間 (DTS) を検出し、時間情報信号 S t 7 7 を生成する。この時間情報信号 S t 7 7 は、デコードシステム制御部 2300 を経由して、同期制御データ S t 8 1 として同期制御部 2900 に入力される。

同期制御部 2900 は、同期制御データ S t 8 1 として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部 2900 は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号 S t 8 9 を生成し、ビデオデコーダ 3800 に入力する。同様に、同期制御部 2900 は、サブピクチャデコード開始信号 S t 9 1 及びオーディオデコード開始信号 t 9 3 を生成し、サブピクチャデコーダ 3100 及びオーディオデコーダ 3200 にそれぞれ入力する。

ビデオデコーダ 3800 は、ビデオストリームデコード開始信号 S t 8 9 に基づいて、ビデオ出力要求信号 S t 8 4 を生成して、ビデオバッファ 2600 に対して出力する。ビデオバッファ 2600 はビデオ出力要求信号 S t 8 4 を受けて、ビデオストリーム S t 8 3 をビデオデコーダ 3800 に出力する。ビデオデコーダ 3800 は、ビデオストリーム S t 8 3 に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリーム S t 8 3 の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号 S t 8 4 を無効 (disable) にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデ

コーダ 3800 でデコードされて、再生されたビデオ信号 S t 104 が合成部 3500 に出力される。

同様に、サブピクチャデコーダ 3100 は、サブピクチャデコード開始信号 S t 9 1 に基づいて、サブピクチャ出力要求信号 S t 8 6 を生成し、サブピクチャバッファ 2700 に供給する。サブピクチャバッファ 2700 は、サブピクチャ出力要求信号 S t 8 6 を受けて、サブピクチャストリーム S t 8 5 をサブピクチャデコーダ 3100 に出力する。サブピクチャデコーダ 3100 は、サブピクチャストリーム S t 8 5 に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリーム S t 8 5 をデコードして、サブピクチャ信号 S t 9 9 を再生して、合成部 3500 に出力される。

合成部 3500 は、ビデオ信号 S t 104 及びサブピクチャ信号 S t 9 9 を重畳させて、マルチピクチャビデオ信号 S t 105 を生成し、ビデオ出力端子 3600 に出力する。

オーディオデコーダ 3200 は、オーディオデコード開始信号 S t 93 に基づいて、オーディオ出力要求信号 S t 88 を生成し、オーディオバッファ 2800 に供給する。オーディオバッファ 2800 は、オーディオ出力要求信号 S t 88 を受けて、オーディオストリーム S t 87 をオーディオデコーダ 3200 に出力する。オーディオデコーダ 3200 は、オーディオストリーム S t 87 に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリーム S t 87 をデコードして、オーディオ出力端子 3700 に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリーム MBS を再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコー

ダ DC はその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリーム MBS を再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータをリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意のシナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中であっても、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動的に選択して再生することができる。

このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコードしてマルチメディアビットストリーム MBS をリアルタイムに再生するだけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による 1996 年 9 月 27 日付けの日本国特許出願に

開示されている。

DVD

図4に、単一の記録面を有するDVDの一例を示す。本例に於けるDVD記録媒体RC1は、レーザー光線LSを照射し情報の書込及び読出を行う情報記録面RS1と、これを覆う保護層PL1からなる。更に、記録面RS1の裏側には、補強層BL1が設けられている。このように、保護層PL1側

の面を表面SA、補強層BL1側の面を裏面SBとする。この媒体RC1のように、片面に単一の記録層RS1を有するDVD媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

図5に、図4のC1部の詳細を示す。記録面RS1は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層4109によって形成されている。その上に、所定の厚さT1を有する第1の透明基板4108によって保護層PL1が形成される。所定の厚さT2を有する第二の透明基板4111によって補強層BL1が形成される。第一及び第二の透明基盤4108及び4111は、その間に設けられ接着層4110によって、互いに接着されている。

さらに、必要に応じて第2の透明基板4111の上にラベル印刷用の印刷層4112が設けられる。印刷層4112は補強層BL1の基板4111上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分は透明基板4111を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面SB側から見ると、印刷されていない部分では記録面RS1を形成する金属薄膜4109の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見え、その上に印刷文字や図形が浮き上がって見える。印刷層4112は、補強層BL1の全面に設ける必要はなく、用途に応じて部分的に設けてもよい。

図6に、更に図5のC2部の詳細を示す。光ビームLSが入射し情報が取り出される表面SAに於いて、第1の透明基板4108と情報層4109の接する面は、成形技術により凹凸のピットが形成され、このピットの長さや間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層4109には第1の透明基板4108の凹凸のピット形状が転写される。このピットの長さや間隔はCDの場合に

比べ短くなり、ピット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

また、第1の透明基板4108のピットが形成されていない表面SA側は、平坦な面となっている。第2の透明基板4111は、補強用であり、第1の透明基板4108と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板である。そして所定の厚さT1及びT2は、共に同じく、例えば0.6mmが好ましいが、それに限定されるものではない。

情報の取り出しは、CDの場合と同様に、光ビームLSが照射されることにより光スポットの反射率変化として取り出される。DVDシステムに於いては、対物レンズの開口数NAを大きく、そして光ビームの波長λ小さくすることができるため、使用する光スポットLsの直径を、CDでの光スポットの約1/1.6に絞り込むことができる。これは、CDシステムに比べて、約1.6倍の解像度を有することを意味する。

DVDからのデータ読み出しには、波長の短い650nmの赤色半導体レーザと対物レンズのNA（開口数）を0.6mmまで大きくした光学系とが用いられる。これと透明基板の厚さTを0.6mmに薄くしたことがあいまって、直径120mmの光ディスクの片面に記録できる情報容量が5Gバイトを越える。

DVDシステムは、上述のように、単一の記録面RS1を有する片側一層ディスクRC1に於いても、CDに比べて記録可能な情報量が10倍近いため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画像を、その画質を損なわずに取り扱うことができる。その結果、従来のCDシステムでは、動画像の画質を犠牲にしても、再生時間が74分であるのに比べて、DVDでは、高画質動画像を2時間以上に渡って記録再生可能である。このようにDVDは、動画像の記録媒体に適しているという特徴がある。

図7及び図8に、上述の記録面RSを複数有するDVD記録媒体の例を示す。

図7のDVD記録媒体RC2は、同一側、つまり表側SAに、二層に配

された第一及び半透明の第二の記録面RS1及びRS2を有している。第一の記

録面RS1及び第二の記録面RS2に対して、それぞれ異なる光ビームLS1及びLS2を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能である。また、光ビームLS1或いはLS2の一方にて、両記録面RS1及びRS2に対応させても良い。このように構成されたDVD記録媒体を片面二層ディスクと呼ぶ。この例では、2枚の記録層RS1及びRS2を配したが、必要に応じて、2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

一方、図8のDVD記録媒体RC3は、反対側、つまり表側SA側には第一の記録面RS1が、そして裏側SBには第二の記録面RS2、それぞれ設けられている。これらの例に於いては、一枚のDVDに記録面を二層もうけた例を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言うまでもない。図7の場合と同様に、光ビームLS1及びLS2を個別に設けても良いし、一つの光ビームで両方の記録面RS1及びRS2の記録再生に用いることもできる。このように構成されたDVD記録媒体を両面一層ディスクと呼ぶ。また、片面に2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディスクと呼ぶ。

図9及び図10に、DVD記録媒体RCの記録面RSを光ビームLSの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。DVDには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックTRが螺旋状に連続して設けられている。トラックTRは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、図9では、見易くするために、トラック1周あたり3つ以上のセクターに分割されているように表されている。

通常、トラックTRは、図9に示すように、ディスクRCAの内周の端点IAから外周の端点OAに向けて時計回り方向DrAに巻回されている。このようなディスクRCAを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラックTRAと呼ぶ。また、用途によっては、図10に示すように、ディスクRCBの外周の端点OBから内周の端点IBに向けて、時計周り方向DrBに、トラックTRBが巻回されている。この方向DrBは、内周から外周に向かって見れば、反時計周

り方向であるので、図9のディスクRCAと区別するために、反時計回りディスクRCB及び反時計回りトラックTRBと呼ぶ。上述のトラック巻回方向DrA及びDrBは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパスである。トラック巻回方向DrAの反対方向RdAが、ディスクRCAを回転させる方向である。トラック巻回方向DrBの反対方向RdBが、ディスクRCBを回転させる方向である。

図11に、図7に示す片側二層ディスクRC2の一例であるディスクRC2oの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面RS1は、図9に示すように時計回りトラックTRAが時計回り方向DrAに設けられている。上側の第二の記録面RS2には、図12に示すように反時計回りトラックTRBが反時計回り方向DrBに設けられている。この場合、上下側のトラック外周端部OB及びOAは、ディスクRC2oの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックTRの巻回方向DrA及びDrBは、共に、ディスクRCに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスDrA及びDrBが対向している。

対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC2oは、第一記録面RS1に対応してRdA方向に回転されて、光ビームLSがトラックパスDrA

に沿って、第一記録面RS1のトラックをトレースして、外周端部OAに到達した時点で、光ビームLSを第二の記録面RS2の外周端部OBに焦点を結ぶように調節することで、光ビームLSは連続的に第二の記録面RS2のトラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面RS1及びRS2のトラックTRAとTRBとの物理的距離は、光ビームLSの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRCoに於いては、上下二層上のトラックを一つの連続したトラックTRとして処理することが容易である。故に、図1を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSを、一つの媒体RC2oの二層の記録層RS1及びRS2に連続的に記録することができる。

尚、記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面RS1に反時計回りトラックTRBを、第二記録面に時計回りトラックTRAを設け場合は、ディスクの回転方向をRdBに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックTRを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付いての図示等の説明は省く。このように、DVDを構成することによって、長大なタイトルのマルチメディアビットストリームMBSを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクRC2oに収録できる。このようなDVD媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

図12に、図7に示す片側二層ディスクRC2の更なる例RC2pの展開図を模式に示す。第一及び第二の記録面RS1及びRS2は、図9に示すように、共に時計回りトラックTRAが設けられている。この場合、片側二層ディスクRC2pは、RdA方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラ

ックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC2pの中心線に平行な同一線上に位置している。それ故に、外周端部OAに於いて、光ビームLSの焦点を調節することで、図11で述べた媒体RC2oと同様に、第一記録面RS1のトラックTRAの外周端部OAから第二記録面RS2のトラックTRAの外周端部OAへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。

しかしながら、光ビームLSによって、第二の記録面RS2のトラックTRAを時間的に連続してアクセスするには、媒体RC2pを逆（反RdA方向に）回転させれば良い。しかし、光ビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームLSが第一記録面RS1のトラック外周端部OAに達した後に、光ビームを第二記録面RS2のトラック内周端部IAに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各ト

トラックにマルチメディアビットストリームMBSを一タイトルずつ記録してもよい。このようなDVD媒体を、片面二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。

尚、両記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックTRBを設けても、ディスクの回転方向をRdBにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数のタイトルを一枚の媒体RC2pに収録する用途に適している。

図13に、図8に示す片面にそれぞれ一層の記録面RS1及びRS2を有する肉面一層型のDVD媒体RC3の一例RC3sの展開図を示す。一方の

記録面RS1は、時計回りトラックTRAが設けられ、他方の記録面RS2には、反時計回りトラックTRBが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面のトラック外周端部OA及びOBは、ディスクRC3sの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面RS1とRS2は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが互いに面対称の関係にある。このようなディスクRC3sを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrBと反対の方向、つまりDrAである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面RS1及びRS2に同一の光ビームLSでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームMSBを記録する。

図14に、図8に示す両面一層DVD媒体RC3の更なる例RC3aの展開図を示す。両記録面RS1及びRS2には、共に、図9に示すように時計回りトラックTRAが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面側RS1及びRS2のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC3aの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクRC3sと違って、これらの記録面RS1とRS2上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクRC3aを両面一層非

対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録面RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrAと反対の方向、つまりDrB方向である。

故に、単一の光ビームLSを第一記録面RS1の内周から外周へ、そして第二記録面RS2の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体PC3aを表裏反転させずに両面の記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、両記録面RS1及びRS2のトラックパスが同一である。それ故に、媒体PC3aの表裏を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームLSで両面の記録再生が可能であり、その結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面RS1及びRS2に、トラックTRAの代わりにトラックTRBを設けても、本例と基本的に同様である。

上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増化が容易なDVDシステムによって、1枚のディスク上に記録された複数の動画データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

パレנטル

従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレנטルロックに対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトルを制作、供給、管理しないといけなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生できることが重要である。このような願いの解決に一步近づく記録媒体がDVDである。

マルチアングル

また、対話操作の典型的な例として、1つのシーンを再生中に、別の視点からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたかもカメラを切り替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

DVDでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオCDと同様のMPEGが使用されている。ビデオCDとDVDとでは、その容量と転送速度および再生装置内の信号処理性能の差から同じMPEG形式といっても、MPEG1とMPEG2という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。ただし、MPEG1とMPEG2の内容及びその違いについては、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する（例えば、ISO11172、ISO13818のMPEG規格書参照）。

本発明に掛かるDVDシステムのデータ構造に付いて、図16、図17、図18、図19、及び図20を参照して、後で説明する。

マルチシーン

上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たすために、各要求通りの内容のタイトルを其々に用意していれば、ほんの一部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、DVDの様な大容量の記録媒

体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録することは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常に望ましくない。

DVDシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制御を用

いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時に選択できる様にしておく。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図 21 を参照して説明する。

DVDシステムのデータ構造

図 22 に、本発明に掛かる DVD システムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。DVD システムでは、マルチメディアビットストリーム MBS を記録する為に、リードイン領域 LI、ボリューム領域 VS と、リードアウト領域 LO に 3 つに大別される記録領域を備える。

リードイン領域 LI は、光ディスクの最内周部に、例えば、図 9 及び図 10 で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部 IA 及び IB に位置している。リードイン領域 LI には、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

リードアウト領域 LO は、光ディスクの最外周に、つまり図 9 及び図 10 で説明したトラックの外周端部 OA 及び OB に位置している。このリードアウト領域 LO には、ボリューム領域 VS が終了したことを示すデータ等が記録される。

ボリューム領域 VS は、リードイン領域 LI とリードアウト領域 LO の間に位置し、2048 バイトの論理セクタ LS が、 $n+1$ 個 (n は 0 を含む正の整数) 一次元配列として記録される。各論理セクタ LS はセクタナンバー (#0、#1、#2、 \dots # n) で区別される。更に、ボリューム領域 VS は、 $m+1$ 個の論理セクタ LS #0 ~ LS # m (m は n より小さい 0 を含む正の整数) から形成されるボリューム/ファイル管理領域 VFS と、 $n-m$ 個の論理セクタ LS # $m+1$ ~ LS # n から形成されるファイルデータ領域 FDS に分別される。このファイルデータ領域 FDS は、図 1 に示すマルチメディアビットストリーム MBS に

相当する。

ボリューム／ファイル管理領域VFSは、ボリューム領域VSのデータをファイルとして管理する為のファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数 m (m は n より小さい自然数)の論理セクタLS#0からLS# m によって形成されている。このボリューム／ファイル管理領域VFSには、例えば、ISO9660、及びISO13346などの規格に従って、ファイルデータ領域FDS内のファイルの情報が記録される。

ファイルデータ領域FDSは、 $n-m$ 個の論理セクタLS# $m+1$ ～LS# n から構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍 ($2048 \times I$ 、 I は所定の整数)のサイズを有するビデオマネージャVMGと、及び k 個のビデオタイトルセットVTS#1～VTS# k (k は、100より小さい自然数)を含む。

ビデオマネージャVMGは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定／変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセッ

トVTS# k は、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。

図16は、図22のビデオタイトルセットVTSの内部構造を示す。ビデオタイトルセットVTSは、ディスク全体の管理情報を表すVTS情報(VTSI)と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームであるVTSタイトル用VOBS(VTSTT_VOBS)に大別される。先ず、以下にVTS情報について説明した後に、VTSタイトル用VOBSについて説明する。

VTS情報は、主に、VTSI管理テーブル(VTSI_MAT)及びVTSPGC情報テーブル(VTS_PGCIT)を含む。

VTSI管理テーブルは、ビデオタイトルセットVTSの内部構成及び、ビデオタイトルセットVTS中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットVTSの格納場所等が記述される。

VTSPGC情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン(PGC)を表す i 個 (i は自然数)のPGC情報VTS_PGC1#1～VTS_PGC1# i を記録し

たテーブルである。各エントリーのPGC情報VTS_PGC#1は、プログラムチェーンを表す情報であり、j個（jは自然数）のセル再生情報C_PBI#1～C_PBI#jから成る。各セル再生情報C_PBI#jは、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

また、プログラムチェーンPGCとは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル（後述）の再生順を記述することでタイトルを形成する。上記VTS情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば#1のトップメニュー

が表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報VTS_PGC#1が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、#2から#9がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、#10以降がさらに下位層のサブメニューというように構成される。また例えば、#1が「メニュー」キー押下により表示されるトップメニュー、#2以降が「テン」キーの数字に対応して再生される音声ガイダンスというように構成される。

メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューであろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、PGC内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システムストリームを再生する。

ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合は、タイトルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

尚、エントリーされたPGC情報C_PBI#jの各々は、セル再生処理情報及び、セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数などのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード（CBM）、セルブロックタイプ（CBT）、シームレス再生フラグ（SPF）、インターリーブブロック配

置フラグ (IAF)、STC再設定フラグ (STCDF)、セル再生時間 (C_PBIM)、シームレスアングル切替フラグ (SACF)、セル先頭VOBU開始アドレス (C_FVOBU_SA)、及びセル終端VOBU開始アドレス (C_LVOBU_SA) から成る。

ここで言う、シームレス再生とは、DVDシステムに於いて、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再生することであり、詳しくは、図23及び図24参照して後で説明する。

ブロックモードCBMは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続的にPGC情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のCBMには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

セルブロックタイプCBTは、ブロックモードCBMで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報CBTに“アングル”を示す値を設定する。

シームレス再生フラグSPFは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報のSPFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

インターリーブアロケーションフラグIAFは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグIAFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

STC再設定フラグSTCDFは、同期をとる際に使用するSTC (System T

ime Clock) をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値 1 を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

シームレスアングルチェンジフラグ S A C F は、該セルがアングル区間に属し、かつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェンジフラグ S A C F にはフラグ値 1 を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

セル再生時間 (C_PBIM) はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

C_LVOBU_SA は、セル終端 V O B U 開始アドレスを示し、その値は V T S タイトル用 V O B S (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示している。C_FVOBU_SA はセル先頭 V O B U 開始アドレスを示し、V T S タイトル用 V O B S (VTSTT_VOBS) の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。

次に、V T S タイトル用 V O B S、つまり、1 マルチメディアシステムストリームデータ VISTT_VOBS に付いて説明する。システムストリームデータ VISTT_VOBS は、ビデオオブジェクト V O B と呼ばれる i 個 (i は自然数) のシステムストリーム S S からなる。各ビデオオブジェクト VOB#1 ~ VOB# i は、少なくとも 1 つのビデオデータで構成され、場合によっては最大 8 つのオーディオデータ、最大 32 の副映像データまでがインターリーブされて構成される。

各ビデオオブジェクト V O B は、 q 個 (q は自然数) のセル C # 1 ~ C # q から成る。各セル C は、 r 個 (r は自然数) のビデオオブジェクトユニット V O B U # 1 ~ V O B U # r から形成される。

各 V O B U は、ビデオエンコードのリフレッシュ周期である G O P (Gyope Of Picture) の複数個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各 V O B U の先頭には、該 V O B U の管理情報であるナブパック N V を含む。ナブパック N V の構成については、図 19 を参照して後述する。

図 17 に、ビデオゾーン V Z (図 22) の内部構造を示す。同図に於いて、ビ

ビデオエンコードストリーム S t 1 5 は、ビデオエンコーダ 3 0 0 によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オーディオエンコードストリーム S t 1 9 も、同様に、オーディオエンコーダ 7 0 0 によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャンネルでもよい。

システムストリーム S t 3 5 は、図 2 2 で説明した、2 0 4 8 バイトの容量を有する論理セクタ L S # n に相当するバイト数を有するパックが一次元に配列された構造を有している。システムストリーム S t 3 5 の先頭、つまり V O B U の先頭には、ナビゲーションパック N V と呼ばれる、システムストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理パックが配置される。

ビデオエンコードストリーム S t 1 5 及びオーディオエンコードストリーム S t 1 9 は、それぞれ、システムストリームのパックに対応するバイト数毎にパッケージ化される。これらパッケージは、図中で、V 1、V 2、V 3、V 4、・・・、及び A 1、A 2、・・・と表現されている。これらパッケージは、ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリーム S t 3 5

としてインターリーブされ、パッケージの配列をなす。例えば、本例では V 1、V 2、A 1、V 3、V 4、A 2 の順番に配列されている。

図 1 7 では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインターリーブされた例を示している。しかし、DVD システムに於いては、記録再生容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用 L S I の性能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデータや複数のグラフィックデータである副映像データが、一つの M P E G システムストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生時に複数のオーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行うことが可能となる。図 1 8 に、このような DVD システムで利用されるシステムストリームの構造を表す。

図 1 8 に於いても、図 1 7 と同様に、パッケージ化されたビデオエンコードスト

リーム S t 1 5 は、V 1、V 2、V 3、V 4、・・・と表されている。但し、この例では、オーディオエンコードストリーム S t 1 9 は、一つでは無く、S t 1 9 A、S t 1 9 B、及び S t 1 9 C と 3 列のオーディオデータ列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピクチャエンコードストリーム S t 1 7 も、S t 1 7 A 及び S t 1 7 B と 2 列のデータがソースとして入力されている。これら、合計 6 列の圧縮データ列が、一つのシステムストリーム S t 3 5 にインターリーブされる。

ビデオデータは M P E G 方式で符号化されており、G O P という単位が圧縮の単位になっており、G O P 単位は、標準的には N T S C の場合、1 5 フレームで 1 G O P を構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とする G O P を単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、G O P を構成するフレーム数が変

われば、その間隔も変動する事になる。D V D では、その間隔を再生時間長で、0 . 4 秒から 1 . 0 秒の範囲内として、その境界は G O P 単位としている。もし、連続する複数の G O P の再生時間が 1 秒以下であれば、その複数 G O P のビデオデータに対して、管理用のデータパックが 1 つのストリーム中にインターリーブされる事になる。

D V D ではこのような、管理用データパックをナブパック N V と呼び、このナブパック N V から、次のナブパック N V 直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下 V O B U と呼ぶ）と呼び、一般的に 1 つのシーンと定義できる 1 つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び（以下 V O B と呼ぶ）、1 つ以上の V O B U から構成される事になる。また、V O B が複数集まったデータの集合を V O B セット（以下 V O B S と呼ぶ）と呼ぶ。これらは、D V D に於いて初めて採用されたデータ形式である。

このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパック N V も、所定のパック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。G O P

は、通常12から15フレームの再生時間に相当する約0.5秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータパケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされると考えられる。

図19は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのパックに含まれるストリーム管理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データは、MPEG2に準拠するパケット化およびパック化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。DVDシステムに於いては、1パックは、前述の如く20

48バイトの容量を有し、PESパケットと呼ばれる1パケットを含み、パックヘッダPKH、パケットヘッダPTH、及びデータ領域から成る。

パックヘッダPKH中には、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報、を示すSCRが記録されている。MPEGに於いては、このSCRをデコーダ全体の基準クロックとすること、を想定しているが、DVDなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダPTH中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すPTSや、ビデオストリームがデコードされるべき時刻を示すDTSなどが記録されているPTSおよびDTSは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、PTSはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、DTSはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、PTSとDTSが同時刻の場合、DTSは省略される。

更に、パケットヘッダPTHには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、MPEGオーディオパケットであるかを示す8ビット長のフィールドであるストリームIDが含まれている。

ここで、プライベートパケットとは、MPEG2の規格上その内容を自由に定

義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット 1 を使用してオーディオデータ（MPEGオーディオ以外）および副映像データを搬送し、プライベートパケット 2 を使用して P C I パケットおよび D S I パケットを搬送している。

プライベートパケット 1 およびプライベートパケット 2 はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデータ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8 ビット長のフィールドを有するサブストリーム I D が含まれる。プライベートパケット 2 で定義されるオーディオデータは、リニア P C M 方式、A C - 3 方式それぞれについて # 0 ~ # 7 まで最大 8 種類が設定可能である。また副映像データは、# 0 ~ # 3 1 までの最大 3 2 種類が設定可能である。

データ領域は、ビデオデータの場合は M P E G 2 形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニア P C M 方式、A C - 3 方式又は M P E G 方式のデータ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。

また、M P E G 2 ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式（以下「C B R」とも記す）と可変ビットレート方式（以下「V B R」とも記す）が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対して、可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して（断続的に）ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。D V D では、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。M P E G では、動画像データは、可変長符号化方式で圧縮されるために、G O P のデータ量が一定でない。さらに、動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図 2 6 を参照して、

後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明をする。

図20に、ナブパックNVの構造を示す。ナブパックNVは、PCIパケットとDSIパケットからなり、先頭にパックヘッダPKHを設けている。PKHには、前述したとおり、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報、を示すSCRが記録されている。

PCIパケットは、PCI情報：(PCI_GI)と非シームレスマルチアングル情報(NSML_AGLI)を有している。

PCI情報(PCI_GI)には、該VOBUに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻(VOBU_S_PIM)及び最終ビデオフレーム表示時刻(VOBU_E_PTM)をシステムクロック精度(90KHz)で記述する。

非シームレスマルチアングル情報(NSML_AGLI)には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをVOB先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域(NSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTA)を有す。

DSIパケットにはDSI情報(DSI_GI)、シームレス再生情報(SML_PBI)およびシームレスマルチアングル再生情報(SML_AGLI)を有している。

DSI情報(DSI_GI)として該VOBU内の最終パックアドレ(VOBU_EA)をVOBU先頭からのセクタ数として記述する。

シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位をILVUとして、システムストリームレベルでインターリーブ(多重化)する必要がある。複数のシステムストリームがILVUを最小単位としてインターリーブ処理されている区間をインターリーブブロックと定義する。

このようにILVUを最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報(SML_PBI)を記述する。シームレス再生情報(SML_PBI)には、該VOBUがインターリーブブロックかどうか

を示すインターリーブユニットフラグ (ILVU flag) を記述する。このフラグはインターリーブ領域に (後述) に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合に "1" を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示すユニットエンドフラグ (UNIT END Flag) を記述する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば "1" を設定する。そうでない場合には、フラグ値 0 を設定する。

該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレス (ILVU_EA) を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレス (NT_ILVU_SA) を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

また、2つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合 (異なるオーディオの場合等)、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止 (ポーズ) する必要がある。例えば、NTSCの場合、ビデオのフレーム周期は約33.33msecであり、オーディオAC3のフレーム周期は32msecである。

このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻1 (VOBU_A_STP_PIM1) オーディオ再生停止時刻2 (VOBU_A_STP_PIM2)、オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1)、オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2) を記述する。この時間情報はシステムクロック精度 (90 KHz) で記述される。

また、シームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) として、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールドはシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアドレスは該VOBUの

NVからのセクタ数で記述される。また、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域：

(SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA)を有す。

DVDエンコーダ

図25に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングエンコーダECDの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダECD（以降、DVDエンコーダと呼称する）は、図2に示したオーサリングエンコーダECに、非常に類似した構成になっている。DVDオーサリングエンコーダECDは、基本的には、オーサリングエンコーダECのビデオゾーンフォーマット1300が、VOBバッファ1000とフォーマット1100にとって変わられた構造を有している。言うまでもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、DVD媒体Mに記録される。以下に、DVDオーサリングエンコーダECDの動作をオーサリングエンコーダECと比較しながら説明する。

DVDオーサリングエンコーダECDに於いても、オーサリングエンコーダECと同様に、編集情報作成部100から入力されたユーザーの編集指示

内容を表すシナリオデータSt7に基づいて、エンコードシステム制御部200が、各制御信号St9、St11、St13、St21、St23、St25、St33、及びSt39を生成して、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、及びオーディオエンコーダ700を制御する。尚、DVDシステムに於ける編集指示内容とは、図25を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部成いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を含むと共に、更に、以下の情報を含む。

つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数

及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間の切り替え接続方法などの情報を含む。

尚、DVDシステムに於いては、シナリオデータ S t 7 には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、VOB単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部 200 は、シナリオデータ S t 7 から情報を抽出して、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図 27、図 28、及び図 29 を参照して詳述する。

システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号 S t 33 には上述の情報を DVD システムに適用して VOB 生成情報を含む。VOB 生成情報として、前後の接続条件、オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオ ID、サブピクチャ数、サブピクチャ ID、ビデオ表示を開始する時刻情報 (VPTS)、オーディオ再生を開始する時刻情報 (APTS) 等がある。更に、マルチメディア尾ビットストリーム MBS のフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号 S t 39 は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。

ビデオエンコーダ 300 は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号 S t 9 に基づいて、ビデオストリーム S t 1 の所定の部分をエンコードして、ISO13818 に規定される MPEG2 ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリーム S t 15 として、ビデオストリームバッファ 400 に出力する。

ここで、ビデオエンコーダ 300 に於いて ISO 13818 に規定される MPEG 2 ビデオ規格に準ずるエレメンタリストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号 S t 9 に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC 信号または PAL 信号あるいはテレビシネ素材であるかなどのパラメータ及びオープン GOP 或いはクローズド GOP のエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

MPEG 2 の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を

行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない（イントラフレーム）フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも 1 フレームを有する符号化処理単位を GOP と呼ぶ。

この GOP に於いて、完全に該 GOP 内で符号化が閉じている GOP がクローズド GOP であり、前の GOP 内のフレームを参照するフレームが該 GOP 内に存在する場合、該 GOP をオープン GOP と呼ぶ。

従って、クローズド GOP を再生する場合は、該 GOP のみで再生できるが、オープン GOP を再生する場合は、一般的に 1 つ前の GOP が必要である。

また、GOP の単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、GOP 内のフレーム内符号化フレームであるイフレームのみを GOP 単位で再生する事により、高速再生を実現する。

サブピクチャエンコーダ 500 は、サブピクチャストリームエンコード信号 S t 11 に基づいて、サブピクチャストリーム S t 3 の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリーム S t 17 として、サブピクチャストリームバッファ 600 に出力する。

オーディオエンコーダ 700 は、オーディオエンコード信号 S t 13 に基づいて、オーディオストリーム S t 5 の所定の部分をエンコードして、オーディオエ

ンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータとしては、ISO 11172に規定されるMPEG1オーディオ規格及びISO13818に規定されるMPEG2オーディオ規格に基づくデータ、また、

AC-3オーディオデータ、及びPCM(LPCM)データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームSt15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームSt15を、調時ビデオエンコードストリームSt27として出力する。

同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエンコーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームSt17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームSt17を、調時サブピクチャエンコードストリームSt29として出力する。

また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームSt19を保存する。オーディオストリームバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号St25の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームSt19を、調時オーディオエンコードストリームSt31として出力する。

システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームSt27、調時サブ

ピクチャエンコードストリーム S t 2 9、及び調時オーディオエンコード S t 3 1 が入力される。システムエンコーダ 9 0 0 は、またエンコードシステム制御部 2 0 0 に接続されており、システムエンコードのためのエンコードパラメータデータを含む S t 3 3 が入力される。

システムエンコーダ 9 0 0 は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号 S t 3 3 に基づいて、各調時ストリーム S t 2 7、S t 2 9、及び S t 3 1 に多重化（マルチプレクス）処理を施して、最小タイトル編集単位（VOBs）S t 3 5 を生成する。

VOBバッファ 1 0 0 0 はシステムエンコーダ 9 0 0 に於いて生成されたVOBを一時的に格納するバッファ領域であり、フォーマット 1 1 0 0 では、S t 3 9 に従ってVOBバッファ 1 1 0 0 から調時必要なVOBを読み出し1ビデオゾーンVZを生成する。また、同フォーマット 1 1 0 0 に於いてはファイルシステム（VFS）を付加してS t 4 3 を生成する。

このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリーム S t 4 3 は、記録部 1 2 0 0 に転送される。記録部 1 2 0 0 は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータ S t 4 3 に加工して、記録媒体Mに記録する。

DVDデコーダ

次に、図 2 6 を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングデコーダDCの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダDCD（以降、DVDデコーダと呼称する）は、本発明にかかるDVDエンコーダECDによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、DVDエンコーダE

CDによってエンコードされたマルチメディアビットストリーム S t 4 5 は、記録媒体Mに記録されている。DVDオーサリングデコーダDCDの基本的な構成は図 3 に示すオーサリングデコーダDCと同一であり、ビデオデコーダ 3 8 0 0

がビデオデコーダ3801に替わると共に、ビデオデコーダ3801と合成部3500の間にリオーダバッファ3300と切替器3400が挿入されている。なお、切替器3400は同期制御部2900に接続されて、切替指示信号St103の入力を受けている。

DVDオーサリングデコーダDCDは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3801、リオーダバッファ3300、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、セクタ3400、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号ST57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザーは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基

づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されて、生成したシナリオ選択信号St51をデコードシステム制御部2300に入力する。

ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラクチャVFS、各パックに存在する同期初期値データ(SCR)、及びナブパックNV存在するVOBU制御情報(DSI)を抽出してストリーム制御データSt63を生成する。

デコードシステム制御部2300は、デコードシステム制御部2300で生成されたシナリオ選択データSt51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオデータSt53からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図54、

及び図55を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部2300は、ストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報から、ビデオマネージャVMG、VTS情報VTSI、PGC情報C_PBI#j、セル再生時間(C_P BIM)等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報St200を生成する。

ここで、ストリーム制御データSt63は図19におけるパック単位に生成される。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期再生データSt81に含まれる同期初期値データ(SCR)を受け取り、内部のシステムクロック(STC)セットし、リセットされたシステムクロックSt79を

デコードシステム制御部 2300 に供給する。

デコードシステム制御部 2300 は、システムクロック S t 7 9 に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号 S t 6 5 を生成し、ストリームバッファ 2400 に入力する。この場合の読み出し単位はパックである。

ここでストリーム読み出し信号 S t 6 5 の生成方法について説明する。デコードシステム制御部 2300 では、ストリームバッファ 2400 から抽出したストリーム制御データ中の S C R と、同期制御部 2900 からのシステムクロック S t 7 9 を比較し、S t 6 3 中の S C R よりもシステムクロック S t 7 9 が大きくなった時点で読み出し要求信号 S t 6 5 を生成する。このような制御をパック単位に行うことで、パック転送を制御する。

デコードシステム制御部 2300 は、更に、シナリオ選択データ S t 5 1 に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディ

オの各ストリームの I D を示すデコードストリーム指示信号 S t 6 9 を生成して、システムデコーダ 2500 に出力する。

タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれに I D が付与されている。つまり、図 19 を参照して説明したように、ビデオデータ及び、M P E G オーディオデータには、ストリーム I D が付与され、サブピクチャデータ、A C 3 方式のオーディオデータ、リニア P C M 及びナブパック N V 情報には、サブストリーム I D が付与されている。ユーザは I D を意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部 2100 で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データ S t 5 1 として英語のオーディオに対応する I D がデコードシステム制御部 2300 に搬送される。さらに、デコードシステム制御部 2300 はシステムデコーダ 2500 にその I D を S t 6 9 上に搬送して渡す。

システムデコーダ 2500 は、ストリームバッファ 2400 から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号 S

t 6 9 の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリーム S t 7 1 とし
てビデオバッファ 2 6 0 0 に、サブピクチャエンコードストリーム S t 7 3 とし
てサブピクチャバッファ 2 7 0 0 に、及びオーディオエンコードストリーム S t
7 5 としオーディオバッファ 2 8 0 0 に出力する。つまり、システムデコーダ
2 5 0 0 は、シナリオ選択部 2 1 0 0 より入力される、ストリームの I D と、ス
トリームバッファ 2 4 0 0 から転送されるパックの I D が一致した場合にそれぞ
れのバッファ（ビデオバッファ 2 6 0

0、サブピクチャバッファ 2 7 0 0、オーディオバッファ 2 8 0 0）に該パック
を転送する。

システムデコーダ 2 5 0 0 は、各ストリーム S t 6 7 の各最小制御単位での再
生開始時間（PTS）及び再生終了時間（DTS）を検出し、時間情報信号 S t 7 7 を
生成する。この時間情報信号 S t 7 7 は、デコードシステム制御部 2 3 0 0 を経
由して、S t 8 1 とし同期制御部 2 9 0 0 に入力される。

同期制御部 2 9 0 0 は、この時間情報信号 S t 8 1 に基づいて、各ストリーム
について、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミ
ングを決定する。同期制御部 2 9 0 0 は、このデコードタイミングに基づいて、
ビデオストリームデコード開始信号 S t 8 9 を生成し、ビデオデコーダ 3 8 0 1
に入力する。同様に、同期制御部 2 9 0 0 は、サブピクチャデコード開始信号 S
t 9 1 及びオーディオエンコード開始信号 S t 9 3 を生成し、サブピクチャデコ
ーダ 3 1 0 0 及びオーディオデコーダ 3 2 0 0 にそれぞれ入力する。

ビデオデコーダ 3 8 0 1 は、ビデオストリームデコード開始信号 S t 8 9 に基
づいて、ビデオ出力要求信号 S t 8 4 を生成して、ビデオバッファ 2 6 0 0 に対
して出力する。ビデオバッファ 2 6 0 0 はビデオ出力要求信号 S t 8 4 を受けて
、ビデオストリーム S t 8 3 をビデオデコーダ 3 8 0 1 に出力する。ビデオデコ
ーダ 3 8 0 1 は、ビデオストリーム S t 8 3 に含まれる再生時間情報を検出し、
再生時間に相当する量のビデオストリーム S t 8 3 の入力を受けた時点で、ビデ
オ出力要求信号 S t 8 4 を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当す
るビデオストリームがビデオデコーダ 3 8 0 1 でデコードされて、再生されたビ

デオ信号 S t 9 5 がリオーダーバッファ 3 3 0 0 と切替器 3 4 0 0 に出力される。

ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デコードを終了したフレームを一時リオーダーバッファ 3 3 0 0 に格納する。同期制御部 2 9 0 0 に於いて表示順になるように S t 1 0 3 を制御しビデオデコーダ 3 8 0 1 の出力 S t 9 5 と、リオーダーバッファ S t 9 7 の出力を切り替え、合成部 3 5 0 0 に出力する。

同様に、サブピクチャデコーダ 3 1 0 0 は、サブピクチャデコード開始信号 S t 9 1 に基づいて、サブピクチャ出力要求信号 S t 8 6 を生成し、サブピクチャバッファ 2 7 0 0 に供給する。サブピクチャバッファ 2 7 0 0 は、ビデオ出力要求信号 S t 8 4 を受けて、サブピクチャストリーム S t 8 5 をサブピクチャデコーダ 3 1 0 0 に出力する。サブピクチャデコーダ 3 1 0 0 は、サブピクチャストリーム S t 8 5 に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリーム S t 8 5 をデコードして、サブピクチャ信号 S t 9 9 を再生して、合成部 3 5 0 0 に出力する。

合成部 3 5 0 0 は、セレクタ 3 4 0 0 の出力及びサブピクチャ信号 S t 9 9 を重畳させて、映像信号 S t 1 0 5 を生成し、ビデオ出力端子 3 6 0 0 に出力する。

オーディオデコーダ 3 2 0 0 は、オーディオデコード開始信号 S t 9 3 に基づいて、オーディオ出力要求信号 S t 8 8 を生成し、オーディオバッファ 2 8 0 0 に供給する。オーディオバッファ 2 8 0 0 は、オーディオ出力要求信号 S t 8 8 を受けて、オーディオストリーム S t 8 7 をオーディオデコーダ 3 2 0 0 に出力する。オーディオデコーダ 3 2 0 0 は、オーディオストリーム S t 8 7 に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当す

る量のオーディオストリーム S t 8 7 をデコードして、オーディオ出力端子 3 7

00に出力する。

このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCDはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

尚、デコードシステム制御部2300は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部2100にタイトル情報信号St200を供給してもよい。シナリオ選択部2100は、タイトル情報信号St200に含まれるストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報から、光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

また、上述の例では、ストリームバッファ2400、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、及びオーディオバッファ2800、及びリオーダーバッファ3300は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求される読み込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用することにより、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

マルチシーン

図21を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区

間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン1、シーン5、及びシーン8が共通シーンである。共通シーン1とシーン5の間のアングルシーン及び、共通シーン5とシーン8の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル1、アングル2、及びアングル3、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータに対応するシーン6及びシーン7の何れかをあら

はじめ静的に選択再生できる。

このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部 2100 にて入力してシナリオ選択データ St51 として生成する。図中に於いて、シナリオ 1 では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン 6 を再生することを表している。同様に、シナリオ 2 では、アングル区間では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン 7 が予め選択されていることを表している。

以下に、図 21 で示したマルチシーンを DVD のデータ構造を用いた場合の、PGC 情報 VTS_PGC1 について、図 30、及び図 31 を参照して説明する。

図 30 には、図 21 に示したユーザ指示のシナリオを図 16 の DVD データ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表す VTSI データ構造で記述した場合について示す。図において、図 21 のシナリオ 1、シナリオ 2 は、図 16 の VTSI 中のプログラムチェーン情報 VTS_PGCIT 内の 2 つプログラムチェーン VTS_PGC1#1 と VTS_PGC1#2 として記述される。すなわち、シナリオ 1 を記述する VTS_PGC1#1 は、シーン 1 に相当するセル再生情報 C_PBI#1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報 C_PBI#2、セル再生情報 C_PBI#3、セ

ル再生情報 C_PBI#4、シーン 5 に相当するセル再生情報 C_PBI#5、シーン 6 に相当するセル再生情報 C_PBI#6、シーン 8 に相当する C_PBI#7 からなる。

また、シナリオ 2 を記述する VTS_PGC#2 は、シーン 1 に相当するセル再生情報 C_PBI#1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報 C_PBI#2、セル再生情報 C_PBI#3、セル再生情報 C_PBI#4、シーン 5 に相当するセル再生情報 C_PBI#5、シーン 7 に相当するセル再生情報 C_PBI#6、シーン 8 に相当する C_PBI#7 からなる。DVD データ構造では、シナリオの 1 つの再生制御の単位であるシーンをセルという DVD データ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオを DVD 上で実現している。

図31には、図21に示したユーザ指示のシナリオを図16のDVDデータ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームであるVOBデータ構造VTSTT_VOBSで記述した場合について示す。

図において、図21のシナリオ1とシナリオ2の2つのシナリオは、1つのタイトル用VOBデータを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン1に相当するVOB#1、シーン5に相当するVOB#5、シーン8に相当するVOB#8は、単独のVOBとして、インターリーブブロックではない部分、すなわち連続ブロックに配置される。

シナリオ1とシナリオ2で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル1はVOB#2、アングル2はVOB#3、アングル3はVOB#4で構成、つまり1アングルを1VOBで構成し、さらに各アングル間の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリーブブロックとする。

また、シナリオ1とシナリオ2で固有なシーンであるシーン6とシーン7は、各シーンのシームレス再生はもちろんの事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

以上のように、図21で示したユーザ指示のシナリオは、DVDデータ構造において、図30に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図31に示すタイトル再生用VOBデータ構造で実現できる。

シームレス

上述のDVDシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダに於いて、ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

更に、再生されるデータの特質に関するものとして、再生データが音声のよう

に、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでもなく連続情報再生と非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレス再生である。

上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザーが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と定義する。

シームレスの詳細

なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図 2 3 及び図 2 4 参照して後で詳しく説明する。

インターリーブ

上述の DVD データのシステムストリームをオーサリングエンコード EC を用いて、DVD 媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さらに各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このような場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを 1 枚の媒体に記録するには、DVD という大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれのタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1 枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

1 枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図 2 1 に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分（シーン）と

非共通部分（シーン）のを有するマルチシーン区間を有する。

パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して実現する。

また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシーンの例を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。

複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームLSを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク（RC1）上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ（ストリームバッファ2400）を備えれば良い。一般に、光ディスクに記録されているデータは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積されたデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

インターリーブの定義

前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を可能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シーンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必然的に起こる。このような

場合、記録されている順序にデータを読むと、選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シーンのデータにアクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス接続が困難である。

しかしながら、DVDシステムに於いては、その記録媒体に対する優れたランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシームレス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデータ量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択されたシーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレスデータ再生が保証される。

インターリーブブロック、ユニット構造

図24及び図71を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図24では、1つのVOB（VOB-A）から複数のVOB（VOB-B、VOB-D、VOB-C）へ分岐再生し、その後1つのVOB（VOB-E）に結合する場合を示している。図71では、これらのデータをディスク上のトラックTRに実際に配置した場合を示している。

図71に於ける、VOB-AとVOB-Eは再生の開始点と終了点が単独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、図24に示すように、VOB-B、VOB-C、VOB-Dについては、再生の開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を再生の順番に、つまりトラックパスDrの方向に、配置している。複数のVOB、すなわちVOBSをトラックTR上に配置した図を図71に示す。

図71では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているVOBを連続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複数のVOBをインタ

ーリーブしたインターリーブブロックの2種類である。それらのブロックが再生順に、図72に示すように、ブロック1、ブロック2、ブロック3、・・・、ブロック7と配置されている構造をもつ。

図72に於いて、VTSTT_VOBS、ブロック1、2、3、4、5、6、及び7から構成されている。ブロック1には、VOB1が単独で配置されている。同様に、ブロック2、3、5、及び7には、それぞれ、VOB2、3、6、及び10が単独で配置されている。つまり、これらのブロック2、3、5、及び7は、連続ブロックである。

一方、ブロック4には、VOB4とVOB5がインターリーブされて配置されている。同様に、ブロック6には、VOB7、VOB8、及びVOB9の三つのVOBがインターリーブされて配置されている。つまり、これらのブロック4及び6は、インターリーブブロックである。

図73に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、VOBSにVOB-i、VOB-jが連続ブロックとして、配置されている。連続ブロッ

ック内のVOB-i及びVOB-jは、図16を参照して説明したように、更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図ではVOB-i及びVOB-jのそれぞれが、3つのセルCELL#1、CELL#2、CELL#3で構成されている事を示している。セルは1つ以上のVOBUで構成されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVDの再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGCと呼ぶ）には、図16に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBUと終了のVOBUのアドレスが記述されている。図73に明示されるように、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義されるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題はない。

次に、図74にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インターリーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットILVU単位に分割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そして、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。同図に於いて、V

OB-kは四つのインターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4に分割されると共に、二つのセルCELL#1k、及びCELL#2kが定義されている。同様に、VOB-mはILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4に分割されると共に、二つのセルCELL#1m、及びCELL#2mが定義されている。つまり、インターリーブユニットILVUには、ビデオデータとオーディオデータが含まれている。

図74の例では、二つの異なるVOB-kとVOB-mの各インターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4とILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4がインタ

ーリーブブロック内に交互に配置されている。二つのVOBの各インターリーブユニットILVUを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの1つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの1つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。このようにインターリーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

マルチシーン

ここで、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

パレンタル

図15を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。

図15にパレンタルロックに基づくマルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応し

くない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームSSa、SSb、及びSSeと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームSScと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームSSdから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームSScと非成人向けシステムス

トリームSSdを、共通システムストリームSSbとSSeの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向タイトルのプログラムチェーンPGC1には、共通のシステムストリームSSa、SSb、成人向けシステムストリームSSc及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。未成年向タイトルのプログラムチェーンPGC2には、共通のシステムストリームSSa、SSb、未成年向けシステムストリームSSd及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。

このように、成人向けシステムストリームSScと未成年向けシステムストリームSSdをマルチシーンとして配列することにより、各PGCの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームSSa及びSSbを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けSScを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームSSeを再生することで、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチシーン区間で、未成年向けシステムストリームSSdを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替えシーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンのうちで再生するシーンを選択しておき、その選択内容に従って、基本的に同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロックという。

なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点は、上述の

如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる技術である。

また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。このような事態にさせて、予めタイトル制作責任者、つまりディレクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくことによって、制作者の意志に沿ってシーンカット編集が可能となる。このようなパレンタル制御では、システムストリームからシステムストリームへのつなぎ目に於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

マルチアングル

図33を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Tの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。＃SC1、＃SM1、＃SM2、＃SM3、及び＃SC3の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる撮影単位時間T1、T2、及びT3に得ら

れるマルチメディアシーンを代表している。シーン＃SM1、＃SM2、及び＃SM3は、撮影単位時間T2にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成され

る例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るものではなく、その表示時間が同一の期間にある複数のシーンを選択的に再生できるようなデータから成る区間である。

シーン#SC1と#SC3は、それぞれ、撮影単位時間T1及びT3に、つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチアングルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放送を例に説明する。基本アングルシーン#SC1及び#SC3は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影されたものである。第一マルチアングルシーン#SM1は、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影されたものである。第二マルチアングルシーン#SM2は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメラアングルにて撮影されたものである。この意味で、第二マルチアングルシーン#SM2は、撮影単位時間T2に於ける基本アングルシーン#SC2で

ある。第三マルチアングルシーン#SM3は、バックネット側から見た内野を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2に関して、表示(presentation)時間が重複しており、この期間をマルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替えているように楽しむことができる。なお、図中では、基本アングルシーン#SC1及び#SC3と、各マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3間

に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

図23に、本発明に基づくシステムストリームのマルチアングル制御を、データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン#SCに対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータBAとし、撮影単位時間T1及びT3に於ける基本アングルデータBAをそれぞれBA1及びBA3とする。マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第三マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3と表している。先に、図33を参照して、説明したように、マルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3の何れかを選択することによって、好みのアングルシーン映像を切り替えて楽しむことができる。また、同様に、基本アングルシーンデータBA1及びBA3と、各マルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3との間には、時間的ギャップは無い。

しかしながら、MPEGシステムストリームの場合、各マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3の内の任意のデータと、先行基本アングルデータBA1からの接続と、または後続基本アングルデータBA3への接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデータ間で、再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生できない場合がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、非シームレス情報再生である。

以下に、図23をDVDシステムに於けるマルチシーン区間内での、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3の内一つを選択することが、先行する基本アングルデータBA1の再生終了前までに完了されてなければならない。例えば、アングルシーンデータBA1の再生中に別のマルチアングルシーンデータMA2に切り替えるこ

とは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のMPEGのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切替時に映像が乱れる可能性がある。MPEGに於いては、少なくとも1フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてGOPが定義されている。このGOPという処理単位に於いては他のGOPに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータBA1の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばMA3、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデ

ータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中で、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生することは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

フローチャート：エンコーダ

図27を参照して前述の、シナリオデータSet7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に対応し、複数のVOBが含まれるVOBセットデータ列と各シーン毎に対応するVOBデータ列からなる。図27に示されているVOBセットデータ列は、後に詳述する。

図34のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部200内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示のシナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するVwOBをVOBセットとし、VOBセットをエンコードするために作成するデータをVOBセットデータ列としている。また、VOBセットデータ列では、マルチシーン区間を含む

場合、示されているタイトル数をVOBセットデータ列のタイトル数(TITLE_NO)に示す。

図27のVOBセットデータ構造は、VOBセットデータ列の1つのVOBセットをエンコードするためのデータの内容を示す。VOBセットデータ構造は、VOBセット番号(VOBS_NO)、VOBセット内のVOB番号(VOB_NO)、先行VOBシームレス接続フラグ(VOB_Fsb)、後続VOBシームレス接続フラグ(VOB_Fsf)、マルチシーンフラグ(VOB_Fp)、インターリ

ープフラグ(VOB_Fi)、マルチアングル(VOB_Fm)、マルチアングルシームレス切り替えフラグ(VOB_FsV)、インターリーブVOBの最大ビットレート(ILV_BR)、インターリーブVOBの分割数(ILV_DIV)、最小インターリーブユニット再生時間(ILV_MT)からなる。

VOBセット番号VOBS_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安につけるVOBセットを識別するための番号である。

VOBセット内のVOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号である。

先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsbは、シナリオ再生で先行のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsfは、シナリオ再生で後続のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

マルチシーンフラグVOB_Fpは、VOBセットが複数のVOBで構成しているか否かを示すフラグである。

インターリーブフラグVOB_Fiは、VOBセット内のVOBがインターリーブ配置するか否かを示すフラグである。

マルチアングルフラグVOB_Fmは、VOBセットがマルチアングルであるか否かを示すフラグである。

マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVは、マルチアングル内の切り替えがシームレスであるか否かを示すフラグである。

インターリーブVOB最大ビットレートILV_BRは、インターリーブするVOBの

最大ビットレートの値を示す。

インターリーブVOB分割数ILV_DIVは、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTは、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのVOBのビットレートがILV_BRの時に再生できる時間を示す。

図28を参照して前述の、シナリオデータSet 7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するVOB毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、オーディオエンコーダ700、システムエンコーダ900へ、後述する各VOBに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図28に示されているVOBデータ列は、図34のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するVOB毎のエンコード情報テーブルである。1つのエンコード単位をVOBとし、そのVOBをエンコードするために作成するデータをVOBデータ列としている。例えば、3つのアングルシーンで構成されるVOBセットは、3つのVOBから構成される事になる。図28のVOBデータ構造はVOBデータ列の1つのVOBをエンコードするためのデータの内容を示す。

VOBデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻 (VOB_VST)、ビデオ素材の終了時刻 (VOB_VEND)、ビデオ素材の種類 (VOB_V_KIND)、ビデオのエンコードビットレート (V_BR)、オーディオ素材の開始時刻 (VOB_AST)、オーディオ素材の終了時刻 (VOB_AEND)、オーディオエンコード方式 (VOB_A_KIND)、オーディオのビットレート (A_BR) からなる。

ビデオ素材の開始時刻VOB_VSTは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

ビデオ素材の終了時刻VOB_VENDは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコ

ードの終了時刻である。

ビデオ素材の種類VOB_V_KINDは、エンコード素材がNTSC形式かPAL形式のいずれかであるか、またはビデオ素材がテレシネ変換処理された素材であるか否かを示すものである。

ビデオのビットレートV_BRは、ビデオのエンコードビットレートである。オーディオ素材の開始時刻VOB_ASTは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオ素材の終了時刻VOB_AENDは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコード方式VOB_A_KINDは、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式にはAC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

オーディオのビットレートA_BRは、オーディオのエンコードビットレートである。

図29に、VOBをエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ300、500、及び900へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、VOB番号(VOB_NO)、ビデオエンコード開始時刻(V_STTM)、ビデオエンコード終了時刻(V_ENDTM)、エンコードモード(V_ENCMD)、ビデオエンコードビットレート(V_RATE)、ビデオエンコード最大ビットレート(V_MRATE)、GOP構造固定フラグ(GOP_FXflag)、ビデオエンコードGOP構造(GOPST)、ビデオエンコード初期データ(V_INTST)、ビデオエンコード終了データ(V_ENDST)、オーディオエンコード開始時刻(A_STTM)、オーディオエンコード終了時刻(A_ENDTM)、オーディオエンコードビットレート(A_RATE)、オーディオエンコード方式

(A_ENCMD)、オーディオ開始時ギャップ(A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ(A_ENDGAP)、先行VOB番号(B_VOB_NO)、後続VOB番号(F_VOB_NO)からなる。

VOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナ

リオ全体にわたって番号づける、VOBを識別するための番号である。

ビデオエンコード開始時刻V_STTMは、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

ビデオエンコード終了時刻V_STTMは、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

エンコードモードV_ENCMDは、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコードができるようにビデオエンコード時に逆テレシネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモードである。ビデオエンコードビットレートV_RATEは、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

ビデオエンコード最大ビットレートはV_MRATEは、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

GOP構造固定フラグGOP_EXflagは、ビデオエンコード時に途中で、GOP構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコードGOP構造GOPSTは、エンコード時のGOP構造データである。

ビデオエンコード初期データV_INSTは、ビデオエンコード開始時のVBVバッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

ビデオエンコード終了データV_ENDSTは、ビデオエンコード終了時のVBVバッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオエンコード開始時刻A_STTMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

オーディオエンコード終了時刻A_ENDTMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。

オーディオエンコードビットレートA_RATEは、オーディオエンコード時のビットレートである。

オーディオエンコード方式A_ENCMDは、オーディオのエンコード方式であり、AC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

オーディオ開始時ギャップA_STGAPは、VOB開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPは、VOB終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

先行VOB番号B_VOB_NOは、シームレス接続の先行VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

後続VOB番号F_VOB_NOは、シームレス接続の後続VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

図34に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、DVDシステムについて説明するが、言うまでもなくオーサリングエンコーダECについても同様に構成することができる。

ステップ#100に於いて、ユーザーは、編集情報作成部100でマルチメディアソースデータSt1、St2、及びSt3の内容を確認しながら、所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

ステップ#200で、編集情報作成部100はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータSt7を生成する。

ステップ#200での、シナリオデータSt7の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、バレンタルのマルチシーン区間でのインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

まず画質的に十分な画質が得られるようなVOBの最大ビットレートを決定し、さらにDVDエンコードデータの再生装置として想定するDVDデコーダDC

Dのトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インターリーブユニットの再生時間を得る。

次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式5及び式6が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式5及び式6を満たすようにユーザは指示の変更入力する。

さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には式7を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一と

する編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

ステップ#300で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSet7に基づいて、まず、対象シーンを先行シーンに対して、シームレスに接続するのか否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の1シーンを、現時点の接続対象である共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の1シーンを接続出来ると言うことを意味する。ステップ#300で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ#400へ進む。

ステップ#400で、エンコードシステム制御部200は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ#600に進む。

一方、ステップ#300で、YES、つまり先行シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#500に進む。

ステップ#500で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをセットして、ステップ#600に進む。

ステップ#600で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS

t 7に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するの可否かを判断する。ステップ#600で、NO、つまり非シームレス接続と判断された場合にはステップ#700へ進む。

ステップ#700で、エンコードシステム制御部200は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをリセットして、ステップ#900に進む。

一方、ステップ#600で、YES、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#800に進む。

ステップ#800で、エンコードシステム制御部200は、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをセットして、ステップ#900に進む。

ステップ#900で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt 7に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるかを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複数の再生経路の内、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御がある。

シナリオステップ#900で、NO、つまり非マルチシーン接続であると判断されて時は、ステップ#1000に進む。

ステップ#1000で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグVOB_Fpをリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ#1800に進む。ステップ#1800の動作については、あとで述べる。

一方、ステップ#900で、YES、つまりマルチシーン接続と判断された時には、ステップ#1100に進む。

ステップ#1100で、マルチシーンフラグVOB_Fpをセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ#1200に進む。

ステップ#1200で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるかを判断する。ステップ#1200で、NO、つまり、マルチシーン区間の途中で切り替えずに、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、ステップ#13

00に進む。

ステップ#1300で、接続対象シーンがマルチアングルであることを示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ#1302に進む。

ステップ#1302で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているか否かを判断する。ステップ#1300で、YES、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ#1304に進む。

ステップ#1304では、対象シーンのエンコードデータであるVOBをインターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1302で、NO、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ#1306に進む。

ステップ#1306でインターリーブフラグVOB_Fiをリセットしてステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1200で、YES、つまりマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#1400に進む。

ステップ#1400では、マルチアングルフラグVOB_Fm及びインターリーブフラグVOB_Fiをセットした後ステップ#1500に進む。

ステップ#1500で、エンコードシステム制御部200はシナリオデータSet7に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりVOBよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレスに切替られるのかを判断する。ステップ#1500で、NO、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ#1600に進む。

ステップ#1600で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラグVOB_FsVをリセットして、ステップ#1800に進む。

一方、ステップ#1500、YES、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ#1700に進む。

ステップ#1700で、シームレス切替フラグVOB_FsVをセットしてステップ#1800に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータSt7から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ#1800に進む。

ステップ#1800で、上述の如く各フラグのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするための、それぞれ図27及び図28に示されるVOBセット単位及びVOB単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図29に示されるVOBデータ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ#1900に進む。このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図35、図36、図37、図38を参照して後で説明する。

ステップ#1900で、ステップ#1800で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ#2000に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、1画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータと異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではない。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについては説明を省く。

ステップ#2000では、VOBセットの数だけステップ#300からステップ#1900までの各ステップから構成されるループをまわし、図16

のタイトルの各VOBの再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン(VTS_PGC#1)情報をフォーマットし、マルチルチシーン区間のVOBをインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要なVOBセットデータ列及びVOBデータ列を完成させる。次に、ステップ#

2100に進む。

ステップ#2100で、ステップ#2000までのループの結果として得られる全VOBセット数VOBS_NUMを得て、VOBセットデータ列に追加し、さらにシナリオデータSt7に於いて、シナリオ再生経路の数をタイトル数とした場合の、タイトル数TITLE_NOを設定して、エンコード情報テーブルとしてのVOBセットデータ列を完成した後、ステップ#2200に進む。

ステップ#2200で、ステップ#1900でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図29のエンコードパラメータに基づいて、図16のVTSTT_VOBS内のVOB (VOB#i) データを作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ#2300に進む。

ステップ#2300で、図16のVTS情報、VTSIに含まれるVTSI管理テーブル (VTSI_MAT)、VTSPGC情報テーブル (VTSPGCIT) 及び、VOBデータの再生順を制御するプログラムチェーン情報 (VIS_PGCi#1) のデータ作成及びマルチシーン区間に含まれるVOBのインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

このフォーマットステップの詳細については、図49、図50、図51、図52、図53を参照して後で説明する。

図35、図36、及び図37を参照して、図34に示すフローチャートのステップ#1800のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

まず、図35を参照して、図34のステップ#1500で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=1、FsV=0である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1812では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ

以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1814では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

ステップ#1816では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間ILVY_MTを抽出。

ステップ#1818では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

ステップ#1820は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。

図36に、ステップ#1820のVOBデータ共通設定ルーチンを示す。以下の動作フローで、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1822では、シナリオデータSt7より、各VOBのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始

時刻V_STTMとエンコード終了時刻V_ENDTMをビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1824では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STTMをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1826では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式で定められるオーディオアクセスユニット（以下AAUと記述する）単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTMとする。

ステップ#1828は、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとオーディオエンコード開始時刻A_STTMの差より、オーディオ開始時ギャップA_STGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1830では、ビデオエンコード終了時刻V_ENDTMとオーディオエンコード終了時刻A_ENDTMの差より、オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1832では、シナリオデータSt7より、ビデオのビットレートV_BRを抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレートV_RATEをビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1834では、シナリオデータSt7より、オーディオのビットレートA_BRを抽出し、オーディオエンコードビットレートA_RATEをオーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1836では、シナリオデータSt7より、ビデオ素材の種類VOB_V_KINDを抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であ

れば、ビデオエンコードモードV_ENCMDに逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1838では、シナリオデータSt7より、オーディオのエンコード方式VOB_A_KINDを抽出し、オーディオエンコードモードA_ENCMDにエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1840では、ビデオエンコード初期データV_INSTのVBVバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データV_ENDSTのVBVバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ#1842では、先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsb=1に基づき、先行接続のVOB番号VOB_N0を先行接続のVOB番号B_VOB_N0に設定し、システムエンコードのパラメータとする。

ステップ#1844では、後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsf=1に基づき、後続接続のVOB番号VOB_N0を後続接続のVOB番号F_VOB_N0に設定し、システムエンコードのパラメータとする。

以上のように、マルチアングルのVOBセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコードパラメータが生成できる。

次に、図 3 7 を参照して、図 3 4 に於いて、ステップ # 1 5 0 0 で、Y e s と判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fsb= 1 または VOB_Fsf= 1、VOB_Fp= 1、VOB_Fi= 1、VOB_Fm= 1、VOB_FsV= 1 である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。

以下の動作で、図 2 7、図 2 8 に示すエンコード情報テーブル、及び図 2 9 に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ # 1 8 5 0 では、シナリオデータ S t 7 に含まれているシナリオ再生順を抽出し、V O B セット番号 VOBS_NO を設定し、さらに V O B セット内の 1 つ以上の V O B に対して、V O B 番号 VOB_NO を設定する。

ステップ # 1 8 5 2 では、シナリオデータ S t 7 より、インターリーブ V O B の最大ビットレート L V _ B R を抽出、インターリーブフラグ VOB_Fi=1 に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート V _ RATE に設定。

ステップ # 1 8 5 4 では、シナリオデータ S t 7 より、最小インターリーブユニット再生時間 ILVU_MT を抽出。

ステップ # 1 8 5 6 では、マルチアングルフラグ VOB_Fp= 1 に基づき、ビデオエンコード G O P 構造 GOPST の N= 1 5、M= 3 の値と G O P 構造固定フラグ GOPFX flag= “1” に設定。

ステップ # 1 8 5 8 では、シームレス切り替えフラグ VOB_FsV= 1 に基づいて、ビデオエンコード G O P 構造 GOPST にクローズド G O P を設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

ステップ # 1 8 6 0 は、V O B データ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図 3 5 に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチアングルの V O B セットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図 3 8 を参照して、図 3 4 に於いて、ステップ # 1 2 0 0 で、N O と判断され、ステップ 1 3 0 4 で Y E S と判断された時、つまり各フラグはそれぞれ VOB_Fsb= 1 または VOB_Fsf= 1、VOB_Fp= 1、VOB_Fi= 1、VOB_Fm= 0 である場合の

、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1870では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1872では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定する。

ステップ#1874では、シナリオデータSt7より、VOBインターリーブユニット分割数ILV_DIVを抽出する。

ステップ#1876は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

以上のようにマルチシーンのVOBセットで、パレンタル制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

次に、図70を参照して、図34に於いて、ステップ#900で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fp=0である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

ステップ#1880では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

ステップ#1882では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

ステップ#1884は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図35に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

上記ようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、DVDのビデオ、オーディオ、システムエンコード、DVDのフォーマッタのためのエンコードパラメータは生成できる。

フォーマッタフロー

図49、図50、図51、図52及び図53に、図34に示すステップ#2300のDVDマルチメディアストリーム生成のフォーマッタサブルーチンに於ける動作について説明する。

図49に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDのフォーマッタ1100の動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。

ステップ#2310では、VOBセットデータ列のタイトル数TITLE_NUMに基づき、VTSI内のビデオタイトルセット管理テーブルVTSI_MATにTITLE_NUM数分のVTSI_PGCIを設定する。

ステップ#2312では、VOBセットデータ内のマルチシーンフラグVOB_Fpに基づいて、マルチシーンであるか否かを判断する。ステップ#2112でNO、つまり、マルチシーンではないと判断された場合にはステップ#2114に進む。

ステップ#2314では、単一のVOBの図25のオーサリグエンコーダにおけるフォーマッタ1100の動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンについては、後述する。

ステップ#2312に於いて、YES、つまり、マルチシーンであると判断された場合にはステップ#2316に進む。

ステップ#2316では、VOBセットデータ内のインターリーブフラグVOB_Fiに基づいて、インターリーブするか否かを判断する。ステップ#2316でNO、つまり、インターリーブしないと判断された場合には、ステップ#2314

に進む。

ステップ2318では、VOBセットデータ内のマルチアングルフラグVOB_Fmに基づいて、マルチアングルであるか否かを判断する。ステップ#2318でNO、つまり、マルチアングルでないと判断された場合には、すなわちパレンタル制御のサブルーチンであるステップ#2320に進む。

ステップ#2320では、パレンタル制御のVOBセットでのフォーマット動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンは図52に示し、後で詳細に説明する。

ステップ#2320に於いて、YES、つまりマルチアングルである判断された場合にはステップ#2322に進む。

ステップ#2322では、マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVに基づいて、シームレス切り替えか否かを判断する。ステップ#2322で、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合には、ステップ#2326に進む。

ステップ#2326では、非シームレス切り替え制御のマルチアングルの場合の図25のオーサリングエンコードのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図50を用いて、後で詳細に説明する。

ステップ#2322に於いて、YES、つまりシームレス切り替え制御のマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#2324に進む。

ステップ#2324では、シームレス切り替え制御のマルチアングルのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図51を用いて、後で詳細に説明する。

ステップ2328では、先のフローで設定しているセル再生情報CPBIをVTSIのCPBI情報として記録する。

ステップ#2330では、フォーマットフローがVOBセットデータ列のVOBセット数VOB_NUMで示した分のVOBセットの処理が終了したかどうか判断する。ステップ#2130に於いて、NO、つまり全てのVOBセットの処理が終了していなければ、ステップ#2112に進む。

ステップ#2130に於いて、YES、つまり全てのVOBセットの処理が終了していれば、処理を終了する。

次に図50を用いて、図49のステップ#2322に於いて、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2326のサブルーチンについて説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#i)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ#2340では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックモード(図16中のCBM)に、例えば、図23に示すMA1のセルのCBM=“セルブロック先頭=01b”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内=10b”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後=11b”を記録する。

ステップ#2342では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックタイプ(図16中のCBT)に“アングル”示す値=“01b”を記録する。

ステップ#2344では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に“1”を記録する。

ステップ#2346では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)に“1”を記録する。

ステップ#2348では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に“1”を記録する。

。

ステップ#2350では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位（以下、VOBと記述する）より、ナブパックNVの位置情報（VOB先頭からの相対セクタ数）を検出し、図34のステップ#1816で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間ILVU_MTのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報（VOBの先頭からのセクタ数など）を得てVOBU単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つVOBU毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

ステップ#2352では、ステップ#2140で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード（図16中のCBM）記述順（“セルブロック先頭”、“セルブロックの内”、“セルブロックの最後”）とした記述順）に従い、例えば、図23に示すMA1のセル、MA2のセル、MA3のセルの順に、ステップ#2350で得られた各VO

Bのインターリーブユニットを配置して、図71または図72で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBデータに加える。

ステップ#2354では、ステップ#2350で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス（図20のCOBU_EA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2356では、ステップ#2352で得られるVTSTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ#2358では、それぞれのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報（図20のNSM_AGLI）に、そのVOBUの再生開始時刻に近い、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報として、ステップ#2352で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対

セクタ数を、アングル# i V O B U開始アドレス（図 20 の NSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSTA）に記録する。

ステップ# 2 1 6 0 では、ステップ# 2 3 5 0 で得られた V O B U に於いて、マルチシーン区間の各シーンの最後 V O B U であれば、その V O B U のナブパック N V の非シームレスアングル情報（図 20 の NSM_AGLI）のアングル# i V O B U 開始アドレス（図 20 の NSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSYA）に “7 F F F F F F h” を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間の非シームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

次に図 5 1 を用いて、図 4 9 のステップ# 2 3 2 2 に於いて、Y E S、つまりマルチアングルがシームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ# 2 3 2 4 について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図 1 6 でしめすセル再生情報（C_PBI# i ）の内容及び図 20 に示すナブパック N V 内の情報を、生成された D V D のマルチメディアストリームに記録する。

ステップ# 2 3 7 0 では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示す VOB_Fm=1 の情報に基づいて、各シーンに対応する V O B の制御情報を記述するセル（図 1 6 の C_PBI# i ）のセルブロックモード（図 1 6 中の C B M）に、例えば、図 2 3 に示す M A 1 のセルの C B M= “セルブロック先頭=0 1 b”、M A 2 のセルの C B M= “セルブロックの内=1 0 b”、M A 3 のセルの C B M= “セルブロックの最後=1 1 b” を記録する。

ステップ# 2 3 7 2 では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示す VOB_Fm=1 の情報に基づいて、各シーンに対応する V O B の制御情報を記述するセル（図 1 6 の C_PBI# i ）のセルブロックタイプ（図 1 6 中の C B T）に “アングル” 示す値= “0 1 b” を記録する。

ステップ# 2 3 7 4 では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応する V O B の制御情報を記述するセル（図 1 6 の C_PBI#

i) のシームレス再生フラグ (図 16 中のSPF) に“1”を記録する。

ステップ# 2376では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図16のC_PBI# i) のSTC再設定フラグ (図16中のSTCDF) に“1”を記録する。

ステップ# 2378では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル (図1

6のC_PBI#i) のインターリーブブロック配置フラグ (図16中のIAF) に“1”を記録する。

ステップ# 2380では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位 (以下、VOBと記述する) より、ナブパックNVの位置情報 (VOB先頭からの相対セクタ数) を検出し、図36のステップ# 1854で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間ILVU_MTのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報 (VOBの先頭からのセクタ数など) を得てVOBU単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つVOBU単位毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

ステップ# 2382では、ステップ# 2160で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード (図16中のCBM) 記述順 (“セルブロック先頭”、“セルブロックの内”、“セルブロックの最後”) とした記述順) に従い、例えば、図23に示すMA1のセル、MA2のセル、MA3のセルの順に、ステップ# 1852で得られた各VOBのインターリーブユニットを配置して、図71または図72で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBSデータに加える。

ステップ# 2384では、ステップ# 2360で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス (図20のCOBU_EA) にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ# 2386では、ステップ# 2382で得られるVTSTT_VOBSデータを

もとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセク

タ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ#2388では、ステップ#2370で得たインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終パックアドレス(ILVU最終パックアドレス)(図20のILVU_EA)に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2390では、それぞれのVOBUのナブパックNVのシームレスアングル情報(図20のSML_AGLI)に、そのVOBUの再生終了時刻に続く開始時刻をもつ、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報として、ステップ#2382で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル#iVOBU開始アドレス(図20のSML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA)に記録する。

ステップ#2392では、ステップ#2382で配置されたインターリーブユニットがマルチシーン区間の各シーンの最後のインターリーブユニットであれば、そのインターリーブユニットに含まれるVOBUのナブパックNVのシームレスアングル情報(図20のSML_AGLI)のアングル#iVOBU開始アドレス(図20のSML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA)に“FFFFFFFFh”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のシームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされた事になる。

次に図52を用いて、図49のステップ#2318に於いて、NO、つまりマルチアングルではなく、パレンタル制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2320について説明する。

以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#i)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ#2402では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行なわない事を示すVOB_Fm=0の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックモード(図16中のCBM)に“00b”を記録する。

ステップ#2404では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に“1”を記録する。

ステップ#2406では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)“1”を記録する。

ステップ#2408では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に“1”を記録する。

ステップ#2410では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、図38のステップ#1874で得たフォーマッタのパラメータであるVOBインターリーブ分割数ILV_DIVのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報(VOBの先頭からのセクタ数など)を得て、VOBU単位に、VOBを設定された分割数のインターリーブユニットに分割する。

ステップ#2412では、ステップ#2410で得られたインターリーブユニットを交互に配置する。例えばVOB番号の昇順に、配置し、図71または図72で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBSに加える。

ステップ#2414では、ステップ#2186で得られたVOBUの位置情報

をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終バックアドレス（図20のCOBU_FA）にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2416では、ステップ#2412で得られるVTSTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

ステップ#2418では、ステップ#2412で得た配置されたインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終バックアドレス（ILVU最終バックアドレス）（図20のILVU_EA）に、インターリーブユニットの最後のバックまでの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2420では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVに、次のILVUの位置情報として、ステップ#2412で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAを記録する。

ステップ#2422では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVにILVUフラグILVUflagに“1”を記録する。

ステップ#2424では、インターリーブユニットILVU内の最後のVOBUのナブパックNVのUnitENDフラグUnitENDflagに“1”を記録する。

ステップ#2426では、各VOBの最後のインターリーブユニットILVU内のVOBUのナブパックNVの次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAに“FFFFFFFFh”を記録する。

以上のステップにより、マルチシーン区間のパレンタル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当するセル再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

次に図53を用いて、図49のステップ#2312及びステップ#2316に於いて、NO、つまりマルチシーンではなく、単一シーンであると判断された場

合のサブルーチンステップ#2314について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#i)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

ステップ#2430では、マルチシーン区間ではなく、単一シーン区間である事を示すVOB_Fp=0の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックモード(図16中のCBM)に非セルブロックである事を示す“00b”を記録する。

ステップ#2432では、インターリーブ不要である事を示すVOB_FsV=0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に“0”を記録する。

ステップ#2434では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、VOBU単位に配置し、マルチメディア緒ストリームのビデオなどのストリームデータであるVTSTT_VOBに加える。

ステップ#2436では、ステップ#2434で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス(図20のCOBU_FA)にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

ステップ#2438では、ステップ#2434で得られるVTSTT_VOBSデータに基づいて、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、及び最後のVOBUのナブパックNVのアドレスを抽出する。更に、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとして、VTSTT_VOBSの終端からのセクタ数をセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAとして記録する。

ステップ#2440では、図34のステップ#300またはステップ#600で、判断された状態、すなわち前後のシーンとシームレス接続を示すVOB_Fsb=1であるか否かを判断する。ステップ#2440でYESと判断された場合、ステップ#2442に進む。

ステップ#2442では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に"1"を記録する。

ステップ#2444では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)に"1"を記録する。

ステップ#2440でNOと判断された場合、すなわち、前シーンとはシームレス接続しない場合には、ステップ#2446に進む。

ステップ#2446では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に"0"を記録する。

ステップ#2448では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=0の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)に"0"を記録する。

以上に示す動作フローにより、単一シーン区間に相当するマルチメディアストリームの配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#i)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリーム上に記録される。

デコーダのフローチャート

ディスクからストリームバッファ転送フロー

以下に、図54および図55を参照して、シナリオ選択データSt51に基づいてデコードシステム制御部2300が生成するデコード情報テーブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図54に示すデコードシステムテーブルと、図55に示すデコードテーブルから構成される。

図54に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジスタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリオ選択データSt51に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情報レジスタ部は抽出された

ユーザの選択したシナリオ情報に基づいてプログラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録する。

更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタVTS_NO_reg、PGC番号レジスタVTS_PGCI_NO_reg、オーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_reg、及びSCR用バッファレジスタSCR_bufferを含む。

アングル番号レジスタANGLE_NO_regは、再生するPGCにマルチアングルが存在する場合、どのアングルを再生するかの情報を記録する。VTS番号レジスタVTS_NO_regは、ディスク上に存在する複数のVTSのうち、次に再生するVTSの番号を記録する。PGC番号レジスタVTS_PGCI_NO_regは、パレンタル等の用途でVTS中存在する複数のPGCのうち、どのPGCを再生するかを指示する情報を記録する。オーディオIDレジスタAUDIO_ID_regは、VTS中存在する複数のオーディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映像IDレジスタSP_ID_regは、VTS中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。SCR用バッファSCR_bufferは、図19に示すように、パックヘッダに記述されるSCRを一時記憶するバッファである。この一時記憶されたSCRは、図26を参照して説明したように、ストリーム再生データS_t 63としてデコードシステム制御部2300に出力される。

セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタCBM_reg、セルブロックタイプレジスタCBT_reg、シームレス再生フラグレジスタSPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタLAF_reg、STC再設定フラグレジスタSTCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタSACF_reg、セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_reg、セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regを含む。

セルブロックモードレジスタCBM_regは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として“N_BLOCK”を記録す

る。また、セルが1つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合“F_CELL”を、最後のセルの場合“L_CELL”を、その間のセルの場合“BLOCK”を値として記録する。

セルブロックタイプレジスタCBT_regは、セルブロックモードレジスタCBM_regで示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合“A_BLOCK”を、マルチアングルでない場合“N_BLOCK”を記録する。

シームレス再生フラグレジスタSPF_regは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、値として“SML”を、シームレス接続でない場合は値として“NSML”を記録する。

インターリーブアロケーションフラグレジスタLAF_regは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として“ILVB”を、インターリーブ領域に配置されていない場合は“N_ILVB”を記録する。

S T C再設定フラグレジスタSTCDF_regは、同期をとる際に使用するS T C（System Time Clock）をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として“STC_RESET”を、再設定が不要な場合には値として、“STC_NRESET”を記録する。

シームレスアングルチェンジフラグレジスタSACF_regは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替えるかどうかを示す情報を記録する。アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として“SML”を、そうでない場合は“NSML”を記録する。

セル最初のV O B U開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_regは、セル先頭V O B U開始アドレスを記録する。その値はV T Sタイトル用V O B S（VTSTT_VOBS）の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

セル最後のV O B U開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regは、セル最終V O B U開始アドレスを記録する。その値は、V T Sタイトル用V O B S（VTSTT_VOBS）の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

次に、図 5 5 のデコードテーブルについて説明する。同図に示すようにデコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シームレスマルチアングル情報レジスタ部、VOBU情報レジスタ部、シームレス再生レジスタ部からなる。

非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

NSML_AGL_C1_DSTA_reg～NSML_AGL_C9_DSTA_regには、図 2 0 に示すP C I パケット中のNSML_AGL_C1_DSTA～NSML_AGL_C9_DSTAを記録する。

シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regを含む。

SML_AGL_C1_DSTA_reg～SML_AGL_C9_DSTA_regには、図 2 0 に示すD S I パケット中のSML_AGL_C1_DSTA～SML_AGL_C9_DSTAを記録する。

VOBU情報レジスタ部は、VOBU最終アドレスレジスタVOBU_EA_regを含む。

VOBU情報レジスタVOBU_EA_regには、図 2 0 に示すD S I パケット中のVOBU_EAを記録する。

シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_reg、I L V U 最終パックアドレスレジスタILVU_EA_reg、次のインターリーブユニット開始アドレスNT_ILVU_SA_reg、VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_reg、VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻 1 レジスタVOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻 2 レジスタVOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間 1 レジスタVOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間 2 レジスタVOB_A_GAP_LEN2を含む。

インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_regはVOBUが、インターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合“N_ILVU”を記録する。

ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_regは、VOBUがインターリ

ープ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示す情報を記録する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“END”を、最後のVOBUでなければ“N_END”を記録する。

ILVU最終バックアドレスレジスタILVU_EA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終バックのアドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

次のILVU開始アドレスレジスタNT_ILVU_SA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_regは、VOBの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_regは、VOBの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_regは、オーディオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB_A_GAP_LEN1_regはオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_regおよび、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2に関しても同様である。

次に図56示すDVDデコーダフローを参照しながら、図26にブロック図を示した本発明に係るDVDデコーダDCDの動作を説明する。

ステップ#310202はディスクが挿入されたかを評価するステップであり、ディスクがセットされればステップ#310204へ進む。

ステップ#310204に於いて、図22のボリュームファイル情報VFSを読み出した後に、ステップ#310206に進む。

ステップ#310206では、図22に示すビデオマネージャVMGを読み出し、再生するVTSを抽出して、ステップ#310208に進む。

ステップ#310208では、VTSの管理テーブルVTSIより、ビデオタイトル

セットメニューアドレス情報VTSM_C_ADTを抽出して、ステップ# 3 1 0 2 1 0に進む。

ステップ# 3 1 0 2 1 0では、VTSM_C_ADT情報に基づき、ビデオタイトルセットメニューVTSM_VOBSをディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーディオ番号、副映像番号、マルチアング

ルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ# 3 1 0 2 1 4へ進む。

ステップ# 3 1 0 2 1 4で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応するVTS_PGCI#Jを管理テーブルより抽出した後に、ステップ# 3 1 0 2 1 6に進む。

次のステップ# 3 1 0 2 1 6で、PGCの再生を開始する。PGCの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ# 3 1 0 2 1 0のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

次に、図57を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 2 1 6のPGCの再生について、更に詳しく説明する。PGC再生ステップ# 3 1 0 2 1 6は、図示の如く、ステップ# 3 1 0 3 0、# 3 1 0 3 2、# 3 1 0 3 4、及び# 3 1 0 3 5よりなる。

ステップ# 3 1 0 3 0では、図54に示したデコードシステムテーブルの設定を行う。アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタVTS_NO_reg、PGC番号レジスタPGC_NO_reg、オーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regは、シナリオ選択部2100でのユーザー操作によって設定する。

ユーザーがタイトルを選択することで、再生するPGCが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定するレジスタは、CBM_reg、CBT_reg、SPF_reg、IAF_reg、STCDF_reg、SACF_reg、C_FVOBU_SA_reg、C_LVOBU_SA_regである。

デコードシステムテーブルの設定後、ステップ# 3 1 0 3 2のストリームバッ

ファへのデータ転送処理と、ステップ# 3 1 0 3 4のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

ここで、ステップ# 3 1 0 3 2のストリームバッファへのデータ転送処理は、図 2 6 に於いて、ディスク M からストリームバッファ 2 4 0 0 へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報（ナブパック NV）に従って、必要なデータをディスク M から読み出し、ストリームバッファ 2 4 0 0 に転送する処理である。

一方、ステップ# 3 1 0 3 4は、図 2 6 に於いて、ストリームバッファ 2 4 0 0 内のデータをデコードし、ビデオ出力 3 6 0 0 およびオーディオ出力 3 7 0 0 へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ 2 4 0 0 に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。

このステップ# 3 1 0 3 2と、ステップ# 3 1 0 3 4は並列に動作する。

ステップ# 3 1 0 3 2について以下、更に詳しく説明する。

ステップ# 3 1 0 3 2の処理はセル単位であり、1つのセルの処理が終了すると次のステップ# 3 1 0 3 5でPGCの処理が終了したかを評価する。PGCの処理が終了していなければ、ステップ# 3 1 0 3 0で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をPGCが終了するまで行う。

次に、図 6 2 を参照して、ステップ# 3 1 0 3 2の動作を説明する。ストリームバッファへのデータ転送処理ステップ# 3 1 0 2は、図示の如く、ステップ# 3 1 0 4 0、# 3 1 0 4 2、# 3 1 0 4 4、# 3 1 0 4 6、および# 3 1 0 4 8よりなる。

ステップ# 3 1 0 4 0は、セルがマルチアングルかどうかを評価するステップである。マルチアングルでなければステップ# 3 1 0 4 4へ進む。

ステップ# 3 1 0 4 4は非マルチアングルにおける処理ステップである。

一方、ステップ# 3 1 0 4 0でマルチアングルであれば、ステップ# 3 1 0 4 2へ進む。このステップ# 3 1 0 4 2はシームレスアングルかどうかの評価を行

うステップである。

シームレスアングルであれば、ステップ# 3 1 0 4 6 のシームレスマルチアングルのステップへ進む。一方、シームレスマルチアングルでなければステップ# 3 1 0 4 8 の非シームレスマルチアングルのステップへ進む。

次に、図 6 3 を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 4 4 の非マルチアングル処理について、更に詳しく説明する。非マルチアングル処理ステップ# 3 1 0 4 4 は、図示の如く、ステップ# 3 1 0 5 0、# 3 1 0 5 2、及び# 3 1 0 5 4 よりなる。

まず、ステップ# 3 1 0 5 0 に於いてインターリーブブロックかどうかの評価を行う。インターリーブブロックであれば、ステップ# 3 1 0 5 2 の非マルチアングルインターリーブブロック処理へ進む。

ステップ# 3 1 0 5 2 はシームレス接続を行う分岐あるいは結合が存在する、例えばマルチシーンにおける処理ステップである。

一方、インターリーブブロックでなければ、ステップ# 3 1 0 5 4 の非マルチアングル連続ブロック処理へ進む。

ステップ# 3 1 0 5 4 は、分岐および結合の存在しない場合の処理である。

次に、図 6 4 を参照して、先に述べたステップ# 3 1 0 5 2 の非マルチアングルインターリーブブロックの処理について、更に詳しく説明する。ステップ# 3 1 0 6 0 でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプする。

更に詳しく説明すると、図 2 6 に於いて、デコードシステム制御部 2 3 0:0 内に保持しているアドレスデータ(C_FVOUB_SA_reg)をSt53を介して機構制

御部 2 0 0 2 に与える。機構制御部 2 0 0 2 はモータ 2 0 0 4 および信号処理部 2 0 0 8 を制御して所定のアドレスへヘッド 2 0 0 6 を移動してデータを読み出し、信号処理部 2 0 0 8 でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のVOBUデータをストリームバッファ 2 4 0 0 へ転送し、ステップ# 3 1 0 6 2 へ進む。

ステップ# 3 1 0 6 2 では、ストリームバッファ 2 4 0 0 に於いて、図 2 0 に示すナブパックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブ

ルを設定し、ステップ#31064へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_FA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31064では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からインターリーブユニット終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送しステップ#31066へ進む。更に詳しく説明すると、図26のデコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(ILVU_EA_reg)をSt53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御してILVU_EA_regのアドレスまでのデータを読み出し、信号処理部2008でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のILVU分のデータをストリームバッファ2400へ転送する。このようにしてディスク上連続する1インターリーブユニット分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ#31066では、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送したかどうか評価する。インターリーブブロック最後の

インターリーブユニットであれば、次に読み出すアドレスとして終端を示す"0x7FFFFFFF"がレジスタNT_ILVU_SA_regに設定されている。ここで、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31068へ進む。

ステップ#31068では、次に再生するインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31062へ進む。ジャンプ機構については前述と同様である。

ステップ#31062以降に関しては前述と同様である。

一方、ステップ#31066に於いて、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていれば、ステップ#31052を終了する。

。

このようにステップ#31052では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

次に、図65を参照して、先に述べたステップ#31054の非マルチアングル連続ブロックの処理を説明する。

ステップ#31070でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31072へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

ステップ#31072では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31074へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31074では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31076へ進む。このようにしてディスク上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

ステップ#31076では、セルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、連続して次のVOBUデータを読み出し、ステップ#31070へ進む。

ステップ#31072以降は前述と同様である。

一方、ステップ#31076に於いて、セル内のVOBUデータを全て転送し終わっていれば、ステップ#31054を終了する。このようにステップ#31054では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

次に、図66を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理についての他の方法について説明する。

ステップ# 3 1 0 8 0 でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2 4 0 0へ転送しステップ# 3 1 0 8 1へ進む。

ステップ# 3 1 0 8 1では、ストリームバッファ2 4 0 0に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のDSIパケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ# 3 1 0 8 2へ進む。ここで設定するレジスタとしては、SCR_buffer、VOBU_EA_reg、ILVU_flag_reg、UNIT_END_flag_reg、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、V

OB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ# 3 1 0 8 2では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2 4 0 0に転送し、ステップ# 3 1 0 8 3へ進む。

ステップ# 3 1 0 8 3では、セルのVOBUを全て転送したかどうか評価する。

全て転送していれば、本ステップ# 3 1 0 4 4を終了する。転送が終わってなければステップ# 3 1 0 8 4へ進む。

ステップ# 3 1 0 8 4ではインターリーブユニット最後のVOBUかを評価する。インターリーブユニット最後のVOBUでなければステップ# 3 1 0 8 1へ戻り。そうであればステップ# 3 1 0 8 5へ進む。このようにして、VOBU単位に1セル分のデータをストリームバッファ2 4 0 0に転送する。

ステップ# 3 1 0 8 1以降の処理に関しては前述の通りである。

ステップ# 3 1 0 8 5でインターリーブブロックの最後のILVUかを評価する。インターリーブブロックの最後のILVUであれば、本ステップ# 3 1 0 4 4を終了し、そうでなければ、ステップ# 3 1 0 8 6へ進む。

ステップ# 3 1 0 8 6で次のインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ# 3 1 0 8 1へ進む。このようにして、1セル分

のデータをストリームバッファ 2400 へ転送することができる。

次に、図 67 を参照して、先に述べたステップ # 31046 のシームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ # 31090 でセル先頭の VOB U 先頭アドレス (C_FVOUB_SA_reg) へジャンプし、ステップ # 31091 へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭の VOB U データをストリームバッファ 2400 へ転送する。

ステップ # 31091 では、ストリームバッファ 2400 に於いて、図 20 に示すナブパック NV データ中の DSI パケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ # 31092 へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、SML_AGL_C1_DSTA_reg ~ SML_AGL_C9_DSTA_reg VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_reg がある。

ステップ # 31092 では、セル先頭 VOB U 先頭アドレス (C_FVOBU_SA_reg) から ILVU 終端アドレス (ILVU_EA_reg) までのデータ、すなわち 1 つの ILVU 分のデータをストリームバッファ 2400 に転送し、ステップ # 31093 へ進む。このようにしてディスク上連続する 1 ILVU 分のデータをストリームバッファ 2400 へ転送することができる。

ステップ # 31093 では、ANGLE_NO_reg の更新を行い、ステップ # 31094 へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図 26 のシナリオ選択部 2100 に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタ ANGLE_NO_reg に再設定する。

ステップ # 31094 では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内の ILVU を全て転送し終わっていなければ、ステップ # 31095 へ、そうでなければ終了する。

ステップ # 31095 では、次のアングル (SML_AGL_C#n_reg) にジャンプし、ステップ # 31091 へ進む。ここで、SML_AGL_C#n_reg は、ステップ # 31093 で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、

ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、I L V U単位にストリームバッファ2400に転送することができる。

次に、図68を参照して、前述のステップ#31048の非シームレスマルチアングルの処理を説明する。

ステップ#31100でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31101へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

ステップ#31101では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ31102へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

ステップ#31102では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31103へ進む。このようにしてディスク上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。ステップ#31103では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ#31104へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図26のシナリオ選択部2100に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。

ステップ#31104では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31105へ進み、そうでなければ終了する。

ステップ#31105で次のアングル(NSML_AGL_C#n_reg)にジャンプし、ステップ#31106へ進む。ここで、NSML_AGL_C#n_regは、ステップ#31103で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作に

より設定されたアングルのデータを、VOBU単位にストリームバッファ2400に転送することができる。

ステップ#31106では、アングル切替えを高速に行う場合に有効なステップであり、ストリームバッファ2400をクリアする。ここでストリームバッファをクリアすることで、デコードされていないアングルのデータを再生することなく、新しく切り替えられたアングルのデータを再生することができる。つまり、ユーザー操作に対して、より早く対応することができる。

本発明のDVDデコーダにおいて、特に本発明の主眼であるシームレス再生において、インターリーブユニットILVU、及びVOBU等のデータの終端検出からすばやく次のデータ読み出しの処理へ移行し、データの読み出しを効率的に行う事が重要である。

図69を参照して、インターリーブユニットILVUの終端検出を効率的実施できるストリームバッファ2400の構造及び動作について簡単に説明する。

ストリームバッファ2400は、VOBバッファ2402、システムバッファ2404、ナブパック抽出器2406、データカウンタ2408から構成される。

システムバッファ2404は、ビットストリーム再生部2000からSt61に含まれるタイトル管理データVTSI（図16）のデータを一旦格納

し、プログラムチェーン情報VTS_PGCなどの制御情報St2450（St63）を出力する。

VOBバッファ2402は、St61に含まれるタイトル用VOBデータVTST_T_VOB（図16）データを一旦格納し、システムデコーダ2500への入力ストリームSt67として出力する。

ナブパック抽出器2406は、VOBバッファ2402に inputsするVOBデータが同時に inputsされ、VOBデータからナブパックNVを抽出し、さらに図20に示すDSI情報DSI_GIであるVOBU最終パックアドレスのCOBU_EAまたはILVU最終パックアドレスILVU_EAを抽出し、パックアドレス情報St2452（St63）を生成する。

データカウンタ 2408 は、VOBバッファ 2402 に入力する VOB データが同時に入力され、図 19 に示した各パックデータをバイト単位でカウントし、パックデータが入力完了した瞬間にパック入力終了信号 $S t 2454$ ($S t 63$) として生成する。

以上のようなブロック構成により、例えば、図 63 の示すフローチャートのステップ # 31064 の ILVU_EA までの VOB U データの転送処理においては、インターリーブユニット ILVU の先頭の VOB U データの VOB バッファ 2402 への入力と同時に、ナブパック抽出器 2406、データカウンタ 2408 に入力する。その結果、ナブパック抽出器では、ナブパック NV データ入力と同時に、ILVU_EA 及び NT_ILVU_SA のデータを抽出する事ができ、 $S t 2452$ ($S t 63$) として、デコードシステム制御部 2300 に出力する。

デコードシステム制御部 2300 では、 $S t 2452$ を ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg に格納し、データカウンタ 2408 からのパック終了信号 $S t 2454$ によりパック数をカウントを開始する。前述のパック数のカウン

ト値と ILVU_EA_reg に基づいて、ILVU の最後のパックデータの入力が完了した瞬間、すなわち ILVU 最後のパックの最後のバイトデータの入力が完了した瞬間を検出し、デコードシステム制御部 2300 は、ビットストリーム再生部 2000 に、NT_ILVU_SA_reg に示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように指示を与える。ビットストリーム再生部では、NT_ILVU_SA_reg にしめすセクタアドレスに移動し、データの読み出しを開始する。

以上のような動作で、ILVU の終端検出と、次の ILVU への読み出し処理を効率的に行う事ができる。

本実施形態では、ディスクからの MBS データがビットストリーム再生部 2000 で、バッファリングなしに、ストリームバッファ 2400 に入力する場合を説明したが、ビットストリーム再生部 2000 の信号処理部 2008 に、例えば ECC の処理のためのバッファがある場合には、当然ながら前述の ILVU の最後のパックデータの入力の完了を検出し、更にビットストリーム再生部 2000 の内部バッファをクリアした後、NT_ILVU_SA_reg に示すセクタアドレスに読み出

し位置を移動するように、指示を与える。このような処理を行う事で、ビットストリーム再生部2000にECC処理などのバッファがある場合でも、効率よくILVUのデータ再生を行う事ができる。

また、前述のようにビットストリーム再生部2000にECC処理のためのECC処理用バッファがある場合には、そのECC処理バッファの入力部に図69のデータカウンタ2408と同等の機能をもつ事により、データの転送を効率よく行う事ができる。すなわち、ビットストリーム再生部2000において、ECC処理用バッファへのパック入力完了信号をSt62を生成し、デコードシステム制御部2300では、St62に基づき、

NT_ILVU_SA_regに示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、ビットストリーム再生部2000に指示を与える。以上のように、ビットストリーム再生部2000にディスクからのデータをバッファリングする機能がある場合でも、データ転送を効率的に行う事ができる。

また、VOBUの終端検出に関しても、インターリーブユニットILVUを例に説明した上述の装置及び方法と基本的に同一の装置及び方法を用いることができる。つまり、上述のILVU_EA、NT_ILVU_SAの抽出とILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_regへの格納を、VOBU_EAの抽出とVOBU_EA_regへの格納とすることによりVOBUの終端検出にも応用可能である。すなわちステップ#31074、ステップ#31082、ステップ#31092、ステップ#31102におけるVOBU_EA_regまでのVOBUデータの転送処理に有効である。

以上のような処理により、ILVUやVOBUのデータの読み出しを効率よく行う事ができる。

ストリームバッファからのデコードフロー

次に図58を参照して、図57に示したステップ#31034のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

ステップ#31034は、図示の如くステップ#31110、ステップ#31112、ステップ#31114、ステップ#31116からなる。ステップ#31110は、図26に示すストリームバッファ2400からシステムデコーダ25

00へのバック単位でのデータ転送を行い、ステップ#31112へ進む。

ステップ#31112は、ストリームバッファ2400から転送されるバックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800へのデータ転送を行う。

ステップ#31112では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像のID、すなわち図54に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regと、図19に示すパケットヘッダ中の、ストリームIDおよびサブストリームIDを比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、オーディオバッファ2700、サブピクチャバッファ2800）へ振り分け、ステップ#31114へ進む。

ステップ#31114は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ#31116へ進む。ステップ#31114の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

ステップ#31116は、各エレメンタリのデコード処理を行う。つまり、ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ#31034を終了する。

次に、図59を参照して、先に述べたステップ#31114について更に詳しく説明する。

ステップ#31114は、図示の如く、ステップ#31120、ステップ#31122、ステップ#31124からなる。

ステップ#31120は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ#31122へ進み、そうでなければステップ#31124へ進む。

ステップ#31122は、シームレス用の同期処理を行う。

一方、ステップ#31124は、非シームレス用の同期処理を行う。

マルチシーンの再生を実現するためには、VOB間でシームレスに再生する必要がある。しかし、2つのVOBを接続する場合、特に、本来1本のストリームであったVOBを切断して別々のストリームにした場合を除き、接続点においてSCRおよびPTSの連続性はない。このようなSCRおよびPTSが連続しないVOBを再生する場合の課題を以下説明する。

尚、以降ビデオ表示開始時刻を示すPTSをVPTS、ビデオデコード開始時刻を示すDTSをVDTS、オーディオ再生開始時刻を示すPTSをAPTSと定義する。

図47に、VOBにおける、SCR、APTS及びVPTSの記録位置とその値の関係を示す。ここでは、説明を簡単にするためにSCRと各PTSに関してのみ扱う。最上段のSCRの値が、中段のオーディオストリーム及び最下段のビデオストリーム中においてもPTSと共に記録される。横軸に関してほぼ同じ位置であれば、各ストリーム中に記録されるSCRの値はほぼ同じとなる。

TseはVOB中の最後のパックのSCRが示す時刻、TveはVOB中の最後のビデオパックのVPTSが示す時刻、TaeはVOB中の最後のオーディオパックのAPTSが示す時刻、Tvdはビデオデコーダバッファによる遅延時間、Tadはオーディオデコーダバッファによる遅延時刻を表す。

図48は、図47に示すVOBがシステムデコーダに入力されてから、ビデオ及びオーディオの最後の再生出力が出力されるまでを示している。横軸は時間の経過 t であり、縦軸は各時刻に転送されるべき時刻を示すSCR及び、再生されるべき時刻を示すPTSである。

このように、オーディオ出力、ビデオ出力共にSCRに対してデコーダバッファ分の遅延時間を持ち、ほぼ同時に入力されたビデオデータとオーディオデータとでは、おおよそビデオデコーダバッファでの遅延時間とオーディオデコーダバッファでの遅延時間の差分だけビデオデータがオーディオデータよりも遅く再生される。

また、2つのVOBを接続する場合、特に、本来1本のストリームであったV

OBを切断して別々のストリームにした場合を除き、接続点においてSCRとPTSの連続性はない。

図46を参照して、SCR及びPTSが不連続なVOB#1とVOB#2を連続再生する場合の動作について説明する。

同図は、各VOBにおいて、SCR、APTS及びVPTSの記録位置とその値の関係を示している。

SCRはパック中に記述されるパック転送時間を示す時間情報であり、APTSはオーディオパケット中に記述されるオーディオを再生開始時間情報、VPTSは、ビデオパケット中に記述されるビデオ表示開始時間情報を示す。STCは、デコーダの同期制御のための基準クロック値である。

Tse1はVOB#1中の最後のパック中のSCRが示す時刻、Tae1はVOB#1中の最後のAPTSが示す時刻、Tve1はVOB#1中の最後のVPTSが示す時刻である。

Tadはオーディオバッファによる遅延時間、Tvdはビデオデバッファによる遅延時間である。横軸は時間の経過tを表している。

ここで重要なことは、オーディオとビデオの同期は、STC値がストリーム中のAPTS及びVPTSと等しくなった時点で、オーディオとビデオ各々の対応する再生出力がなされることである。

ところが、VOBをシステムデコーダに転送する基準クロックを確保するために、時刻Tse1の瞬間において、VOB#2の先頭のSCR値がSTC設定部にセットされる必要がある。しかしこの時点では、VOB#1の再生出力は、終了していないため、時刻Tse1以降に再生すべきVOB#1中のオーディオとビデオの再生出力は、基準クロックを失うことになり、正常な再生を行うことができない。

また、STC設定部へのSCR値の設定が時刻Tae1で行なわれたとしても、この場合はVOB#2の先頭パックを転送すべき基準クロックが失われ、且つ、Tae1以降に再生すべきVOB#1のビデオ出力の基準クロックが失われる。STC設定部のSCR値のセットが時刻Tve1に行なわれても同様の問題が

生じる。

この問題は、先に再生するVOBと後に再生するVOBが1対1に対応している場合には、後に再生するVOBの先頭のSCRの値を、先に再生するVOBの最後のSCRに連続する値とすることで回避することが可能である。

しかし、複数のタイトルでデータの共有をする場合には、先に再生するVOBと後に再生するVOBが複数対1の関係となる。

従って、先に再生するVOB#1と後に再生するVOB#2を続けて再生する際には、時刻Tse1の時点でデコーダバッファ内に残っているVOB#1のデータを破棄する等の処理が必要となり、これでは、オーディオ、ビデオ共に途切れることのない連続再生を行なうことはできない。—

次に、前述のようなSCRおよびPTSが連続しないVOBをシームレスに接続再生する方法について以下、2つの実施形態に基づき説明する。

(同期制御部：実施形態1)

図32を参照して、図26に示す同期制御部2900の本発明に係る第一の実施形態について説明する。同期制御部2900は、STC生成部2902、PTS/DTS抽出部2904、ビデオデコーダ同期制御部2906、サブピクチャデコーダ同期制御部2908、オーディオデコーダ同期制御部2910、システムデコーダ同期制御部2912から構成される。

STC生成部2902は各デコーダにおけるシステムクロックを生成するブロックであり、ビデオデコーダ同期制御部2906、サブピクチャデコーダ同期制御部2908、オーディオデコーダ同期制御部2910、システムデコーダ同期制御部2912に対し、同期用のSTCをそれぞれ供給する。STC生成部2902の詳細については、後に図39を参照して説明する。

PTS/DTS抽出部2904は同期制御データSt81中からPTSおよびDTSを抽出して各デコーダ同期制御部に与える。

ビデオデコーダ同期制御部2906は、STC生成部2902からのSTCと、PTS/DTS抽出部2904よりのビデオデコードを開始する時間情報DTSに基づき、ビデオデコード開始信号St89を生成する。つまり、STCとD

TSが一致した時点でビデオデコード開始信号St 8 9を生成する。

サブピクチャデコード同期制御部2 9 0 8は、STC生成部2 9 0 2からのSTCと、PTS/DTS抽出部2 9 0 4よりのサブピクチャデコードを開始する時間情報PTSに基づき、サブピクチャデコード開始信号St 9 1を生成する。つまり、STCとPTSが一致した時点でサブピクチャデコード開始信号St 9 1を生成する。

オーディオデコード同期制御部2 9 1 0は、STC生成部2 9 0 2からのSTCと、PTS/DTS抽出部2 9 0 4よりのオーディオデコードを開

始する時間情報PTSに基づき、オーディオデコード開始信号St 9 3を生成する。つまり、STCとPTSが一致した時点でオーディオデコード開始信号St 9 3を生成する。

システムデコード同期制御部2 9 1 2は、STC生成部2 9 0 2からのSTCをSt 7 9として出力する。St 7 9は、ストリームバッファから、システムデコードへのバック転送制御に使用される。

次に、図3 9を参照して、STC生成部2 9 0 2の詳細な構造と共に、その動作について詳しく説明する。STC生成部2 9 0 2は、STC設定部3 2 0 1 0、STCオフセット算出部3 2 0 1 2、STCカウンタ3 2 0 1 4、STC更新部3 2 0 1 6、STC切替制御部3 2 0 1 8、ビデオデコード用STC選択部3 2 0 2 0、サブピクチャデコード用STC選択部3 2 0 2 2、オーディオデコード用STC選択部3 2 0 2 4、システムデコード用STC選択部3 2 0 2 6から構成される。

STCオフセット算出部3 2 0 1 2では、異なるSTC初期値(SCR)を有する2つのVOBを連続再生する際に、STC値を更新するために使用するオフセット値STC ofを算出する。

具体的には、先に再生するVOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻用レジスタVOB_V_EPTM_reg(図5 5)から、次に再生するVOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻用レジスタVOB_V_SPTM_reg(図5 5)を減算することで算出する。

STCカウンタ3 2 0 1 4は、設定された値からシステムクロックに同期して

順次カウントするカウンタであり、各デコーダにおける基準クロック STC_c を生成する。

STC 更新部 32016 は、 STC カウンタ 32014 から、 STC オフセット算出部 32012 で算出したオフセット値を減算した値 STC_r を出力する。

STC 設定部 32010 では、 VOB の先頭パック中の SCR 値、或いは、 STC 更新部 32016 の出力 STC_r を STC 切替制御部 32018 の制御信号により選択して設定する。 STC 設定部 32010 に設定された値が、 STC カウンタ 32014 の初期値となる。

ビデオデコーダ用 STC 選択部 32020 は、 STC 切替制御部 32018 からの制御信号に従って、 STC カウンタ 32014 の出力 STC_c と、 STC 更新部 32016 の出力 STC_r のどちらかを選択してビデオデコーダ同期制御部 2906 へ出力する。

サブピクチャデコーダ用 STC 選択部 32022 も同様に、 STC 切替え制御部 32018 からの制御信号に従って、 STC_c と STC_r のどちらかを選択してサブピクチャデコーダ同期制御部 2908 へ出力する。オーディオデコーダ用 STC 選択部 32024 も同様に、 STC 切替え制御部 32018 からの制御信号に従って、 STC_c と STC_r のどちらかを選択してオーディオデコーダ同期制御部 2910 へ出力する。

システムデコーダ用 STC 切替部 32026 も同様に、 STC 切替え制御部 32018 からの制御信号に従って、 STC_c と STC_r のどちらかを選択してシステムデコーダ同期制御部 2912 へ出力する。

次に、図 60 を参照して、非シームレス時における STC 切替制御部 32018 の動作を説明する。非シームレス時 ($SPF_reg \neq SML$) には、全ての STC 選択部、すなわち、ビデオデコーダ用 STC 選択部 32020、サブピクチャデコーダ用 STC 選択部 32022、オーディオデコーダ用 STC 選択部 32024、システムデコーダ用 STC 選択部 32026 で STC_c を

選択し、出力する。つまり、常に STC カウンタ 32014 の出力する STC_c

に基づいて各デコーダの同期制御を行う。

更に、図40及び図61を参照して、シームレス接続再生時(SPF_reg=SML)におけるSTC切替制御部32018の動作を説明する。

図40に、2つのVOB#1と、VOB#2を接続してシームレスに再生する場合のSCRと、APTS、VDTS、VPTSのストリーム中での記録位置とその値の関係を示す。SCRはパック中に記述されるパック転送時間を示す時間情報であり、APTSはオーディオパケット中に記述されるオーディオを再生開始時間情報、VDTSはビデオパケット中に記述されるビデオデコード開始時間情報、VPTSは、ビデオパケット中に記述されるビデオ表示開始時間情報を示す。STCは、デコーダの同期制御のための基準クロック値である。

Tse1(T1)はVOB#1中の最後のパック中のSCRが示す時刻、Tae1(T2)はVOB#1中の最後のAPTSが示す時刻、Tde1(T3)はVOB#1中の最後のVDTSが示す時刻、Tve1(T4)はVOB#1中の最後のVPTSが示す時刻、つまりVOB#1の中の最後のVPTSが示す時刻VOB_V_EPTMを表す。

Tadはオーディオバッファによる遅延時間、Tddはビデオデバッファによる遅延時間、Tveはビデオバッファによる遅延に表示までの遅延を加えた遅延時間を示す。

図61は、シームレス接続再生時における、図39に示すSTC切替制御部32018の動作を示すフローチャートである。

ステップ#311220では、STCオフセットを算出し、ステップ#311221へ進む。STCオフセット算出方法は前述の通り、先に再生するVOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻用レジスタVOB_V_EPTM_regから、次

に再生するVOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻用レジスタVOB_V_SPTM_regを減算することで算出する。つまり、先に再生するVOBの総再生時間を、次に再生するVOBのSTCオフセットSTCofとして算出する。

ステップ#311221では、算出されたSTCオフセット値STCofをSTC更新部32016へ設定してSTCを更新した後にステップ#311222

へ進む。つまり、STC更新部32016では、STCカウンタ32014の出力STCcから、STCオフセット算出部32012からの出力STCofの減算(STCc - STCof)を行いSTCrとして出力する。ステップ#311222では、時刻T1(図40)、すなわち、ストリームVOB#1からVOB#2へSCRが切り替わる時刻において、STCrを選択出力し、ステップ#311223へ進む。以降、システムデコーダの参照するSTC値には、STCrが与えられ、VOB#2のシステムデコーダへの転送タイミングは、パック中のパックヘッダ中のSCRとSTCrにより決定される。

ステップ#311223では、時刻T2(図40)、すなわち、ストリームVOB#1からVOB#2へAPTSが切り替わる時刻において、STCrを選択出力し、ステップ#311224へ進む。以降、オーディオデコーダの参照するSTC値には、STCrが与えられ、VOB#2のオーディオ出力のタイミングは、オーディオパケット中のAPTSと該STCrにより決定される。つまり、該STCrがAPTSと一致した時点で、該APTSに対応するオーディオデータの再生を行う。

ステップ#311224では、時刻T3(図40)、すなわち、ストリームVOB#1からVOB#2へVDTsが切り替わる時刻において、STCrを選択出力し、ステップ#311225へ進む。以降、ビデオデコーダの

参照するSTC値には、STCrが与えられ、VOB#2のビデオデコードのタイミングは、ビデオパケット中のVDTsと該STCrにより決定される。つまり、該STCrがVDTsと一致した時点で、該VDTsに対応するビデオデータのデコードを行う。

ステップ#311225では、時刻T4、すなわち、ストリームVOB#1からVOB#2へVPTSが切り替わる時刻において、STCrを選択出力し、ステップ#311226へ進む。以降、サブピクチャデコーダの参照するSTC値には、STCrの出力が与えられ、VOB#2のサブピクチャの表示タイミングは、サブピクチャパケット中のPTSと該STCrにより決定される。

つまり、該STCrがサブピクチャのPTSに一致した時点で、該PTSに対

応するサブピクチャデータの再生を行う。なお、サブピクチャのデコードから表示への処理は瞬時に行われるため、ビデオの表示時刻を示すVPTSがVOB#1からVOB#2に切り替わるのと同じタイミングで、サブピクチャデコーダの参照するSTC値も切り替えることになる。

ステップ#311226では、STCrをSTC設定部32010に設定し、該値を初期値として、STCカウンタ32014を動作させ、ステップ#311227へ進む。

ステップ#311227では、全てのSTC選択部すなわち、ビデオデコーダ用STC選択部32020、サブピクチャデコーダ用STC選択部32022、オーディオデコーダ用STC選択部32024、システムデコーダ用STC選択部32026で全てSTCcを選択出力する。

以降、ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ、システムデコーダが参照するSTC値として、STCカウンタ32014の出力STCcが選択される。

ステップ311226からステップ311227までの処理は、SCRがVOB#2のものから、さらにこれに続くVOBの先頭のものに切り替わるタイミングすなわち、次のVOBへの切り替え時の時刻T1までに行われればよい。

また、STCの切替時刻T1は、NVパック中のVOB_V_SPTM或いは、VOB_V_EPTMの変化を検出し、該変化直前のパック中のSCRを抽出することで求めることができる。VOB_V_SPTMは該VOBの表示開始時刻を示し、VOB_V_EPTMは該VOBの表示終了時刻を示しており、同一VOB内の全てのNVパック中には同一の値が記述される。従って、VOB_V_SPTM値或いはVOB_V_EPTMの変化は、VOBが変わったことを意味する。このように、VOB_V_EPTM或いは、VOB_V_SPTMの変化で、VOBの変化を知ることができる。VOB変化直前のパック中のSCR値に1パック転送時間を加算することでT1を求めることができる。尚、1パック転送時間は固定値としてあたえられるものである。

STC切替時刻T2、T3に関しても同様に、NVパック中のVOB_V_SPTM或いは、VOB_V_EPTMの変化直前に抽出したAPTS、VDTs、VPTSから、T2

、T 3を算出できる。

T 2に関しては、VOBが切り替わる直前のオーディオパケットからAPTSを抽出し、該APTSに該オーディオパケットに含まれるオーディオ再生時間を加算することで算出できる。該オーディオパケットに含まれるオーディオ再生時間は、オーディオのビットレートと、パケットデータ量から算出できる。

T 3に関しては、VOBが切り替わる直前のVDTSを含むビデオパケットからVDTSを抽出することで得ることができる。このように、T 3は、該VDTSの示す時刻として求まる。

また、T 4に関しては、VOB_V_EPTMと等価であるので、VOB_V_EPTMを使用できる。

(同期制御部：実施形態2)

図41を参照して、図26に示す同期制御部2900の本発明に係る第二の実施形態について説明する。同期制御部2900は、STC生成部32030、PTS/DTS抽出部32031、同期機構制御部32032、ビデオデコード同期制御部32033、サブピクチャデコード同期制御部32034、オーディオデコード同期制御部32035、システムデコード同期制御部32036から構成される。

STC生成部32030は各デコードにおけるシステムクロックを生成するブロックであり、ビデオデコード同期制御部32033、サブピクチャデコード同期制御部32034、オーディオデコード同期制御部32035、システムデコード同期制御部32036に対し、同期用のSTCをそれぞれ供給する。STC生成部32030はシステムクロックで動作するカウンタで構成されており、PGC先頭のVOBに含まれる該VOB先頭パック中のSCRがカウンタの初期値として設定され、それ以降はシステムクロックでカウントアップされる。この場合、APTS或いはVPTSをSTCカウンタの初期値として再設定してもよい。

オーディオ出力、ビデオ出力共それぞれの出力用クロックに同期して再生される。従って、STCと、オーディオ出力クロック、およびビデオ出力クロックの

精度誤差の蓄積により同期が乱れる可能性がある。この蓄積誤差が大きくなると、各デコーダバッファが破綻（オーバーフロー或いはアンダーフロー）する可能性がある。従って、例えばオーディオ出力クロックに同期したAPTSをSTCに周期的に設定することで、APTSとSTCの誤差は蓄積しないためオーディオは途切れなく再生できる。この場合、ビデオに

関しては、ビデオ出力をスキップ或いは、フリーズすることで同期制御を行う。このような同期制御をオーディオマスターによる同期制御と定義する。一方、ビデオ出力クロックに同期したVP TSをSTCに周期的に設定することで、VP TSとSTCの誤差は蓄積しないためビデオは途切れなく再生できる。この場合、オーディオに関しては、オーディオ出力をスキップ或いは、ポーズすることで同期制御を行う。このような同期制御をビデオマスターによる同期制御と定義する。

以下、ここで説明する同期制御手法において、同期モードONとは、前述のようにSTCによる同期制御（オーディオマスター或いはビデオマスターによる）を行うことを示し、同期モードOFFとは、STCによる同期制御は行わないことを示す。つまり、同期モードOFFの時には、ビデオデコーダ、オーディオデコーダの各々がストリーム中のタイムスタンプの値を参照せず、各々が内部に持つ基準クロックだけに基づいて、ビデオ及びオーディオの規定のフレーム周期での出力を順次行なうことであり、この時にはビデオ、オーディオ間の互いのタイミング制御は行なわない。

P TS/D TS抽出部32031は同期制御データSt 81中からP TSおよびD TSを抽出して各デコーダ同期制御部に与える。

同期機構制御部32032は、各デコーダ同期制御部に対し、同期制御を行うか、行わないか（同期モードONか、同期モードOFF）を指示する同期制御信号を生成する。この同期機構制御部32032については、後に図42を参照して詳しく説明する。

ビデオデコーダ同期制御部32033は、同期制御機構制御部32032からの同期制御信号が同期モードONを指示していれば、STC生成部32030か

らのSTCと、PTS/DTS抽出部32031より得られるビデオデコードを開始する時間情報DTSに基づいて、ビデオデコード開始信号

St89を生成する。つまり、STCとDTSが一致した時点でビデオデコード開始信号St89を生成する。同期制御機構制御部32032からの同期モードがOFFであれば、この期間ビデオデコード開始信号St89は常に出力する。つまり、ビデオデコードは外部からの制御に依らず、内部状態による制御によりデコードを行う。

サブピクチャデコード同期制御部32034は、同期制御機構制御部32032からの同期制御信号が同期モードONを指示していれば、STC生成部32030からのSTCと、PTS/DTS抽出部32031より得られるサブピクチャデコードを開始する時間情報PTSよりサブピクチャデコード開始信号St91を生成する。つまり、STCとPTSが一致した時点でサブピクチャデコード開始信号St91を生成する。同期制御機構制御部32032からの同期制御信号が同期モードがOFFを指示していれば、この期間サブピクチャデコード開始信号St91は常に出力する。つまり、サブピクチャデコードは外部からの制御に依らず、内部状態による制御によりデコードを行う。

オーディオデコード同期制御部32035は、同期制御機構制御部32032からの同期制御信号が同期モードONを指示していれば、STC生成部32030からのSTCと、PTS/DTS抽出部32031より得られるオーディオデコードを開始する時間情報PTSよりオーディオデコード開始信号St93を生成する。つまり、STCとPTSが一致した時点でオーディオデコード開始信号St93を生成する。同期制御機構制御部32032からの同期モードがOFFであれば、この期間オーディオデコード開始信号St93は常に出力する。つまり、オーディオデコードは外部からの制御に依らず、内部状態による制御によりデコードを行う。

システムデコード同期制御部32036は、STC生成部32030からのSTCをSt79として出力する。St79は、ストリームバッファから、システ

ムデコーダへのバック転送制御に使用される。つまり、該STC値が、バック中のSCR値に一致すれば、バックデータをストリームバッファからシステムデコーダへ転送する。

更に、図42および図43を参照して、同期機構制御部32032について、説明する。

図42に、同期機構制御部32032の詳細な構成を示す。同期機構制御部32032はSCR変化検出部32040、APTS変化時間検出部32041、VPTS変化時間検出部32042、同期モード切替部32043より構成される。

SCR変化検出部32040は、同期制御データSt81中のバックヘッダ中のSCR値が“0”に変化すれば、アクティブになるSCR変化検出信号を生成して同期モード切替部32043に入力する。このように、2つのVOBのシームレス接続再生を行う場合には、元々連続していたVOBを2つに切断した場合、すなわち、2つのVOB間でSCRが連続している場合を除いて、後に再生するVOBの先頭パックのSCRを“0”にすることで、VOBの切れ目を容易に検出できる。ここでは、“0”としたが、VOBの切れ目であることを容易に判断できるという条件さえ満たす値であれば、他の適当な値を用いても良い。

特に、パレンタル再生区間（VOB#1）から再び1本のストリーム（VOB#2）に結合することを考えた場合、パレンタル区間のVOBは、個々の再生時間が異なるため、以後に続くVOB#2の最初のSCRの値を、全ての接続を考慮して付与することはできない。そこで、このような場合にはVOB#2の先頭パック中のSCRを“0”とする。

APTS変化時間検出部32041は、同期制御データSt81中のVOBが切り替わる時点のAPTSと図41のSTC生成部32030から供給されているSTCカウンタ値を比較して、STCカウンタ値が前記APTSを超えた時点でアクティブになるAPTS変化時間検出信号を生成して、同期モード切替部32043に入力する。尚、VOBが切り替わる時点のAPTSの検出方法に関しては図43を参照して後述する。

VPTS変加時間検出部32042は、同期制御データSt81中のVOBが切り替わる時点のVPTSとSTCカウンタ値を比較してSTCカウンタ値が前記VPTSを超えた時点でアクティブになるVPTS変化時間検出信号を生成して、同期モード制御部32043に入力する。尚、VOBが切り替わる時点のVPTSの検出方法に関しては図43を参照して後述する。

同期モード切替部32043は、SCR変化検出部32040からのSCR変化検出信号、APTS変化時間検出部32041からのAPTS変化時間検出信号、VPTS変化時間検出部32042からのVPTS変化時間検出信号に基づいて、同期モード切替信号を生成し、ビデオデコーダ同期制御部32033、サブピクチャデコーダ同期制御部32034、オーディオデコーダ同期制御部32035、システムデコーダ同期制御部32036へ其々出力する。更に、STC更新信号STCsをSTC生成部32030に出力する。

各デコーダ同期制御部は、同期モードONであれば、前述したようにSTCによる同期制御をおこなう。一方、同期モードがOFFであれば、前述したようにSTCによる同期制御は行わない。

次に、図43に示すフローチャートを参照して、同期モード切替部32043の動作を説明する。

ステップ#320430では、STC更新信号STCsを生成出力し、STC生成部32030に出力した後、ステップ#320431へ進む。STC更新信号STCsがアクティブであれば、STC生成部32030は同期制御データSt81より新たなSCRを初期値として設定し、STCを更新する。

ステップ#320431では、デコーダ同期制御部32033、32034、32035及び32036に対して、同期モードONを指示する同期モード切替信号出力して、ステップ#320432へ進む。

ステップ#320432では、SCR変化検出部32040においてSCR変化が検出されれば、ステップ#320433へ進み、検出されなければ、ステップ#320432でSCRの変化が検出されるまで同ステップを繰り返す。つまりこの期間中は各デコーダ同期制御部に対し、同期モードONを出力し続けること

になる。

ステップ# 3 2 0 4 3 3 では、デコーダ同期制御部 3 2 0 3 3、3 2 0 3 4、3 2 0 3 5 及び 3 2 0 3 6 に対して、同期モード OFF を指示する同期モード切替信号出力してステップ# 3 2 0 4 3 4 へ進む。つまり、該ステップはパック転送時において VOB が切り替わった時刻 T 1 から、同期モードを OFF することを意味する。

ステップ# 3 2 0 4 3 4 では、APTS 変化時間検出部 3 2 0 4 1 および VP TS 変化時間検出部 3 2 0 4 2 で共に変化時間が検出されれば、ステップ# 3 2 0 4 3 0 へ戻り、ステップ# 3 2 0 4 3 で同期モード ON にされる。しかし、変化時間が検出されなければ、ステップ# 3 2 0 4 3 4 で APTS および VP TS の変化が検出されるまで同ステップを繰り返す。つまりこの期間中は各デコーダ同期制御部に対し、同期モード OFF が継続される。

ここで、通常再生開始時（VOB の先頭部分で且つ VOB 間の連続再生を行わない場合）の同期制御方法を図 4 4 を参照して説明する。

図 4 4 は、VOB がシステムデコーダに入力される時刻を示す SCR と、オーディオデータが再生される時刻を示す APTS の値と、デコーダの基準クロックである STC と、ビデオデータが再生される時刻を示す VP TS の値の相互の関係を経過時間を横軸として、縦軸をそれぞれの値 PST として示したものである。

ここでは、VOB の先頭の SCR が “0” である点を A 点とする。先頭の SCR が “0” でない場合、例えば、特殊再生後に VOB の途中から通常再生を行う場合でも、制御の手順は同じである。また、 ΔT_{ad} 、 ΔT_{vd} は、それぞれオーディオデータ、ビデオデータがシステムデコーダに入力されてから、出力されるまでの時間を表す。 ΔT_{ad} は ΔT_{vd} より小さく、VOB の先頭では、再生する時刻を基準にデータを記録するために、その先頭の C 点ではビデオデータのみが存在し、オーディオデータは $\Delta T_{vd} - \Delta T_{ad}$ だけ遅れた D 点から記録される。

つまり、システムデコーダにパックデータが入力されるのは、ビデオデータはシ

ステムストリームの先頭のC点であるが、オーディオデータは $\Delta T_{vd} - \Delta T_{ad}$ だけ遅れたD点となる。

この部分での同期制御は以下のように行う。まず、ビデオとオーディオの出力を止めておき、A点におけるパック中のSCR値を、B点でSTC生成部32030にセットし、STC生成部32030はシステムクロックで内部カウンタを動作させSTCを出力する。これと同時にVOB先頭のパックをシステムデコーダ2500に転送開始し、以後のパックの転送を、STC生成部32030ので生成するSTC値を基準として各々のパック中のパックヘッダに記述されたSCRの時刻に行なう。

次に、最初のビデオデータのデコードが行なわれ、STC生成部32030出力のSTC値が最初のVP TSの値になった時点Fでビデオ出力を開始する。

オーディオ出力に関しても、最初のオーディオデータのデコードが行なわれ、STC生成部32030出力のSTC値が最初のAP TSの値と同じになった瞬間のE点でオーディオ出力を開始する。

このようにVOBの先頭の再生が開始された以降は、オーディオマスター或いはビデオマスターとして、同期制御を行う。

次に、2つのVOBをシームレスに再生する場合の同期制御方法、特に図42におけるSCR変化検出部32040、AP TS変化時間検出部32041、VP TS変化時間検出部32042における検出方法に関してを図45を参照して説明する。

図45は、VOB#1とVOB#2をシームレスに接続する場合の、SCR、AP TS及びVP TSの記録位置と各値との関係を示す。

シームレス再生を実現するために、各デコーダ同期制御部における同期モードの切替えすなわち、同期モードON、同期モードOFFの必要性について説明する。G点は転送されるパックがVOB#1からVOB#2へ切り替わる時間であり、H点はオーディオ出力が切り替わる時間、I点はビデオ出力が切り替わる時間である。このように、ビデオ出力とオーディオ出力での切り替わる時間が異なるため、同一のSTCを使用した同期制御は行えない。従って、SCRが切り替わ

るG点から、A P T SおよびV P T Sが切り替わる I 点の区間は、S T Cを使用した同期制御を行わないようにする必要がある。A P T SおよびV P T Sが共に切り替わった I 点以降は、再度S T Cを使用した同期制御が可能であり且つ必要となる。

次に、同期制御を行わない、すなわち同期モードOFFにするタイミングを検出する方法について説明する。

同期モードをOFFにするタイミングは、図45におけるSCRの図で得られる。SCRの値が増加し続けている期間は、VOB#1のバックがシステムデコーダへ転送されている期間であり、VOB#1のバックの転送が終了してVOB#2のバックの転送が開始されたG点でのみ、SCRの値が“0”となる。従って、SCRの値が”0”となるG点を検出することで、VOB#2のバックがシステムデコーダへ入力されたことがわかり、この時刻T_gで、同期モードをOFFにする。

また、SCRの値が“0”であることの検出は、ストリームバッファ2400へ書き込む時点においても可能である。この時点での検出により、同期モードをOFFしても良い。

次に、同期制御を開始する、すなわち同期モードをOFFからONにするタイミングについて説明する。

同期制御を開始するためには、オーディオ出力及びビデオ出力の両方がVOB#1のものからVOB#2のものに変わったことを知る必要がある。オーディオ出力がVOB#2に変わった瞬間は、A P T Sの値の増加が途切れたH点を検出することで知ることができる。また、同様にしてビデオ出力がVOB#2に変わった瞬間は、V P T Sの値の増加が途切れたI点を検出することで知ることができる。従って、H点及びI点の両方が出現したことを知った後、直ちに時刻T_iにて、同期モードをONにする。

また、時刻T_gから時刻T_iの期間において、同期モードをOFFにするタイミングをSCRの変化検出でなく、V P T SかA P T S変化時間のどちらか早いタイミングで（この場合は時刻T_hで）同期モードをOFFしてもよい。これに

より、同期モードOFFの期間[を]は時刻 T_h から時刻 T_i の

期間となり、時刻 T_g において同期モードOFFとする場合に比較して同期制御を行えない期間が短縮できる。

ただし、これまで説明したようにAPTSの値及びVPTSの値の増加が継続しているか否かによるタイミング検出を行う場合は、VOBが接続された点においてAPTSの値及びVPTSの値が必ず減少する必要があることは自明である。言い換えれば、VOB中のAPTS、VPTSの初期値よりも、VOB中の最終のAPTSの値、VPTSの値が大きな値である必要がある。

APTS及びVPTSの初期値(ΔT_{ad} 、 ΔT_{vd})が持ち得る最大値は次のようにして定まる。

APTS及びVPTSの初期値は、ビデオデータ及びオーディオデータをビデオバッファ及びオーディオバッファ内にそれぞれ蓄える時間と、ビデオのリオーダによる遅延時間(MPEGビデオでは、ピクチャのデコード順序と表示順序とは必ずしも一致しておらず、デコードに対して表示が遅れる場合がある)との和である。従って、ビデオバッファ及びオーディオバッファが満杯になるまでに要する時間とビデオのリオーダによる表示の遅れの最大値の和がAPTS及びVPTSの初期値の最大値となる。

従って、VOBを作成する際には、VOB中の最終のAPTS及びVPTSの各値が必ずこれらの値を超えるように構成する。

また、VOB接続後の同期機構ONのタイミングの制御について、APTS及びVPTSの各値が増加しているか否かを検出する方法について説明したが、APTSがAPTSしきい値を下回った時点および、VPTSがVPTSしきい値を下回った時点で変化時刻を検出することでも実現できる。

APTSしきい値、VPTSしきい値の算出法については、VOB中におけるAPTS、VPTSの各値の初期値の最大値に等しく、上述の最大値と同様にして求めることができる。

以上で説明したような同期機構のON/OFF制御を行うことにより、VOB

の接続部分において、再生状態に乱れを生じないシームレスな再生を行うことができる。

なお、本発明の実施形態2におけるAV同期の手法は、APTSの値を周期的にSTCにセットし、STCを基準としてVPTSの値が早いか遅いかを判定し、ビデオをフリーズもしくはスキップする方法（オーディオマスター）並びに、VPTSの値をSTCにセットし、STCを基準としてAPTSが早いか遅いかを判定し、オーディオをポーズもしくはスキップする方法。（ビデオマスター）である。この他、APTSとVPTSの各値を直接比較し、APTS或いはVPTSのどちらか一方を基準とする方法などがあるが、本実施形態におけるAV同期のON/OFF制御は、これらのどの手法をとる場合にも同様の効果がある。

また、VOBの先頭はSCRが“0”であるとして説明したが、“0”以外の場合でも、SCRの先頭の値をAPTS、VPTSの値にオフセットとして加算することで同様に制御できる。

また、本第2の実施形態において、次に再生するVOBがSTC再設定が必要であるか、不要であるかのフラグレジスタSTCDF_regにより、該レジスタがSTC_NRESETであれば、常に同期モードをONとして制御し、該レジスタがSTC_RESET時のみ、同期モードのON・OFF制御を行うこともできる。

このように、ストリームバッファ2400に転送されたデータを各デコーダ間で同期をとりながらデコードすることができる。

本発明によれば、マルチシーン等の再生時において、連続して再生するVOB間で、同期制御に使用するSCRおよびPTSに連続性がない場合でも、VOBの接続点において、ビデオデータとオーディオデータの同期を保持しつつ、2つのVOBをシームレスに再生することができる。

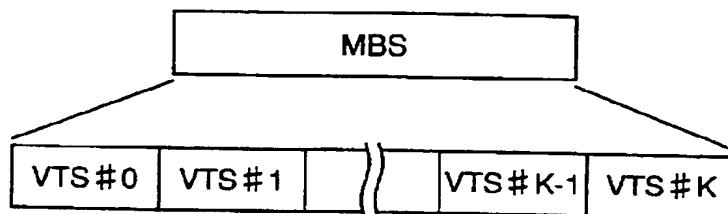
産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるビットストリームのインターリーブで媒体に記録再生する方法及びその装置は、様々な情報を搬送するビットストリームから構成されるタイトルをユーザーの要望に応じて編集して新たなタイトルを構成することができるオーサリングシステムに用いるのに適しており、更に言えば、近年

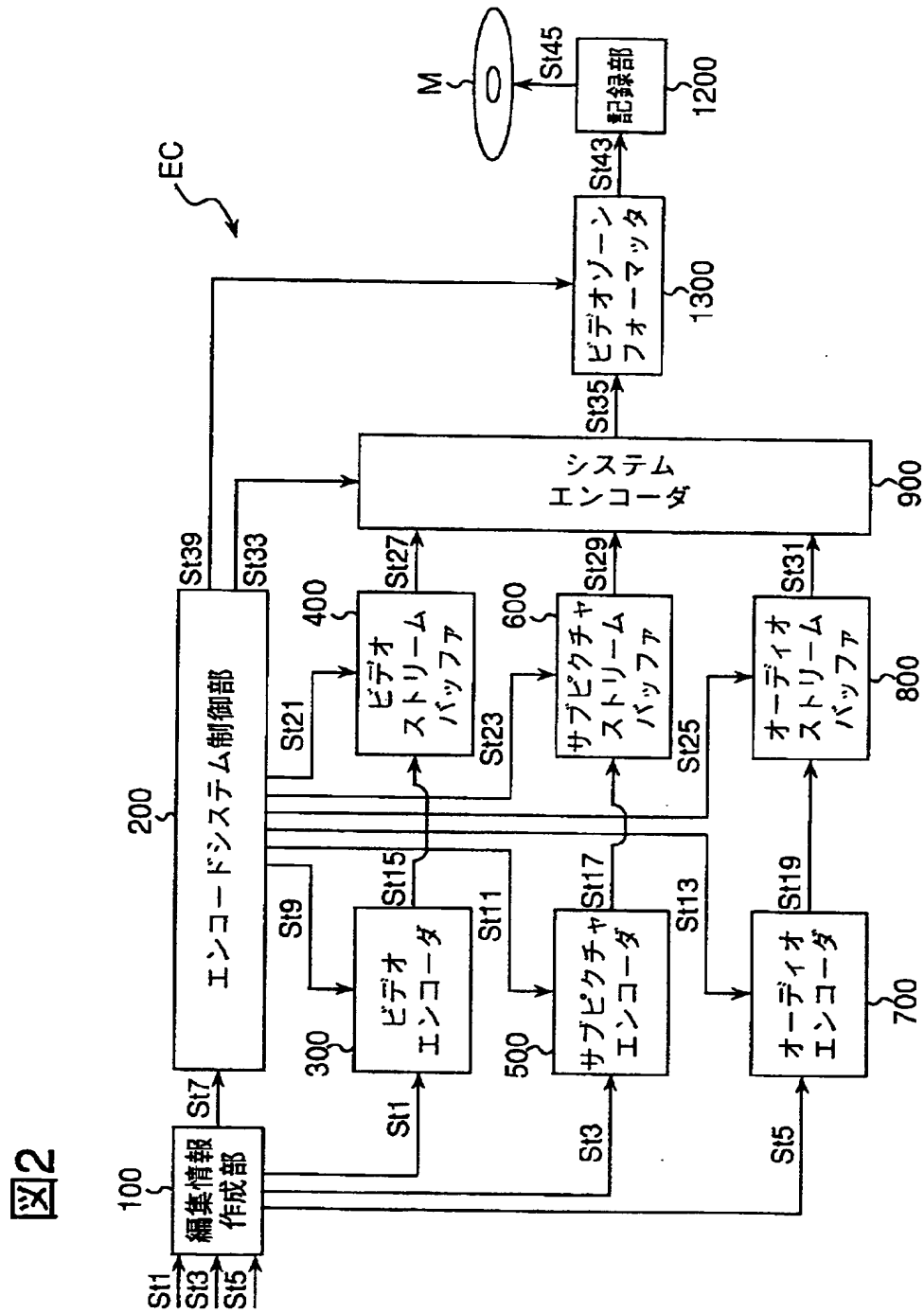
開発されたデジタルビデオディスクシステム、いわゆるDVDシステムに適している。

【図1】

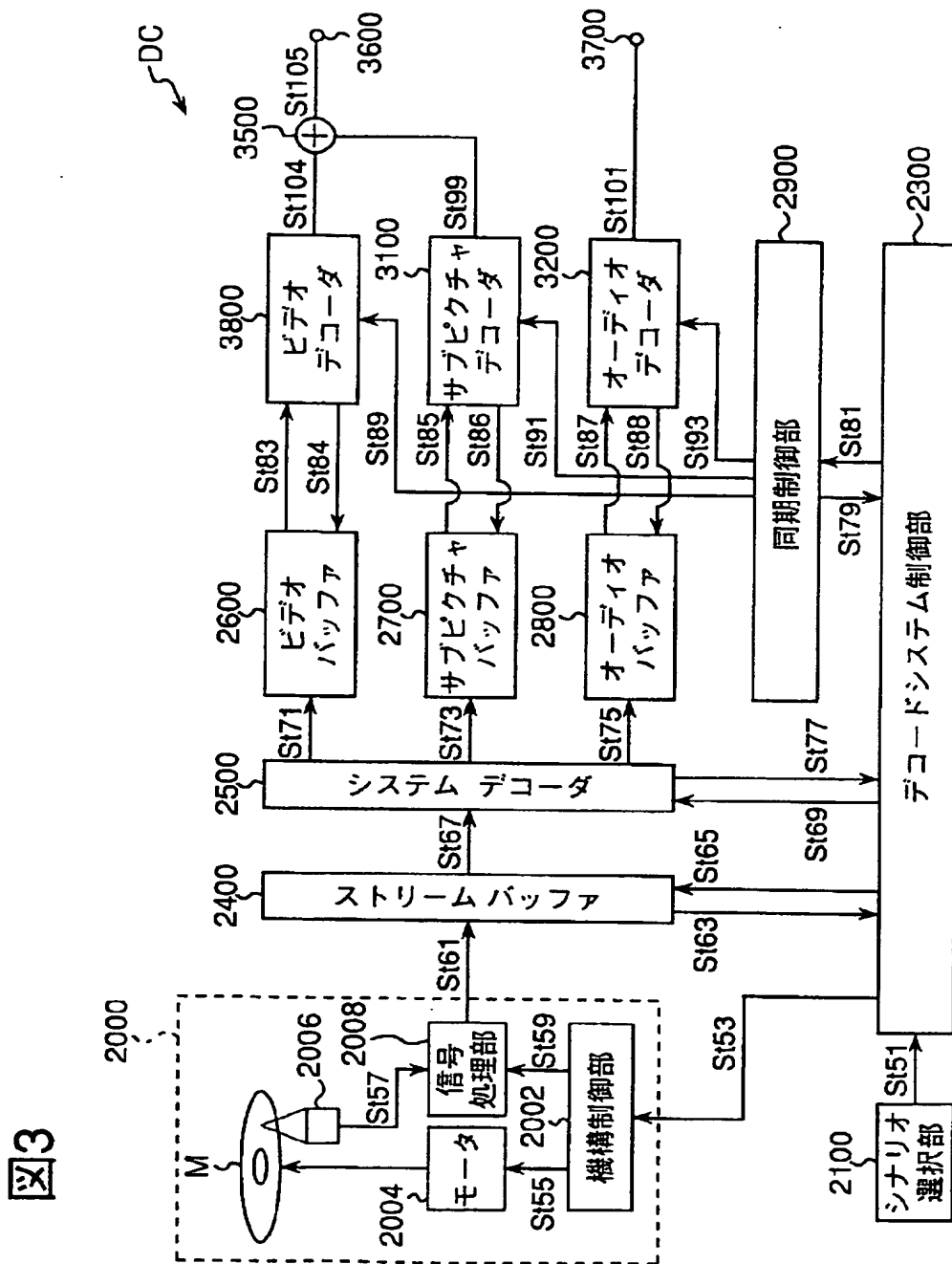
図1



【図2】

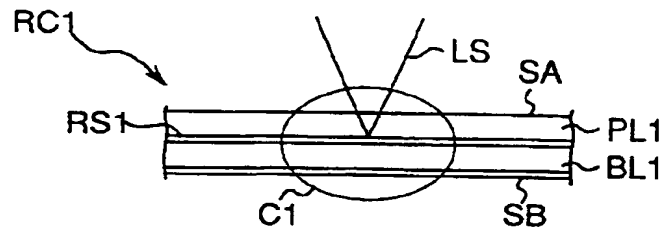


【図3】



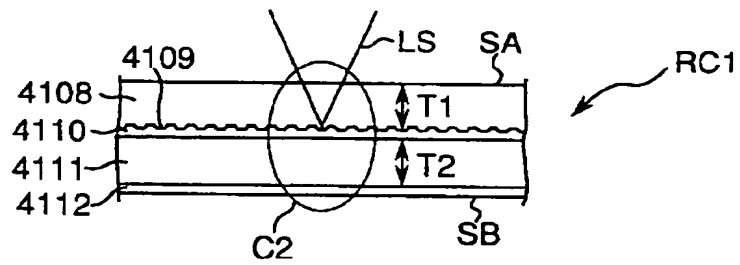
【図4】

図4



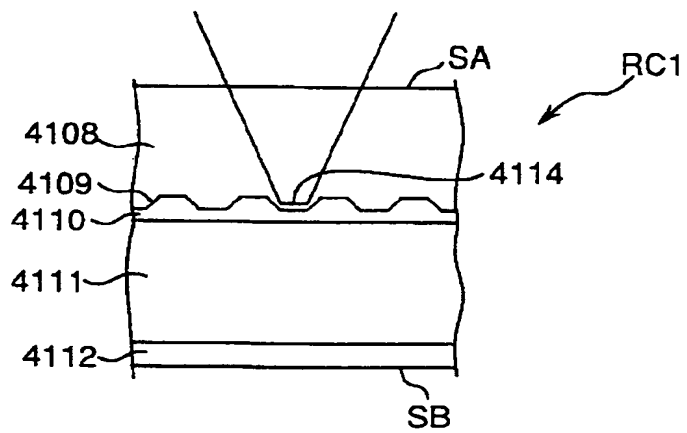
【図5】

図5



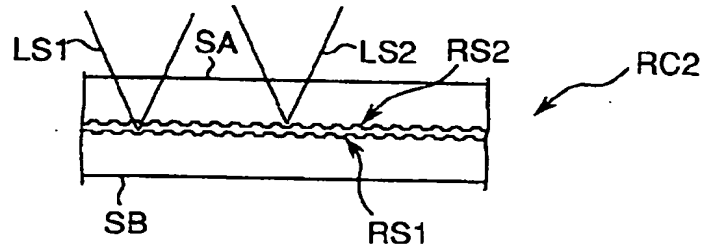
【図6】

図6



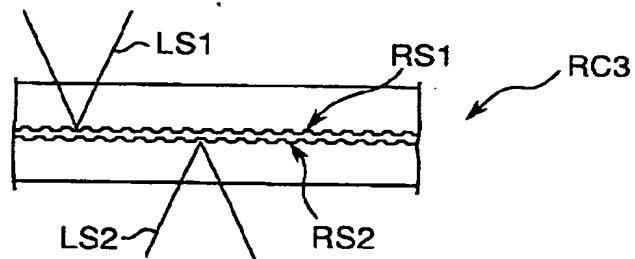
【図7】

図7



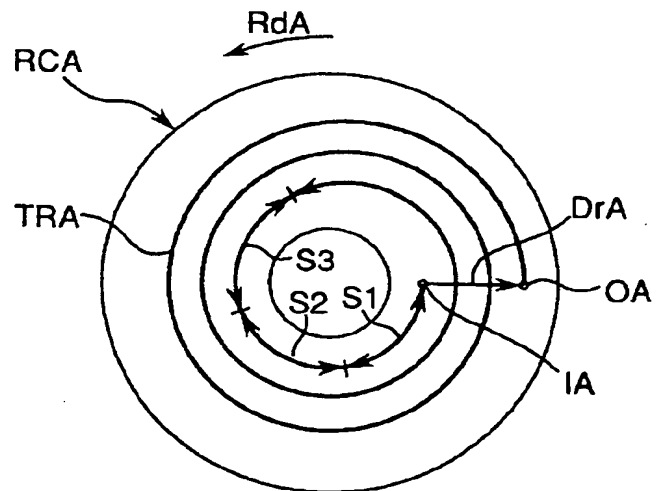
【図8】

図8



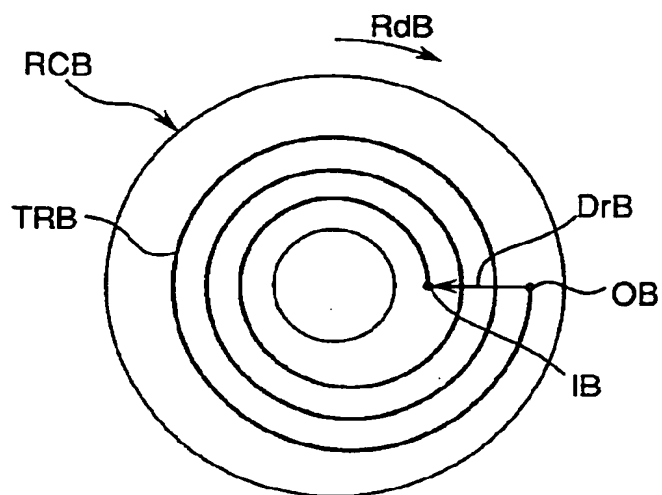
【図9】

図9



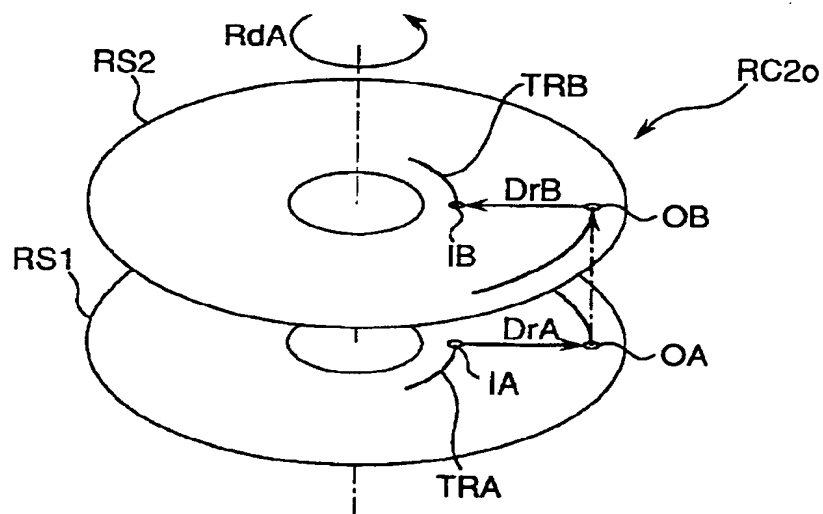
【図10】

図10



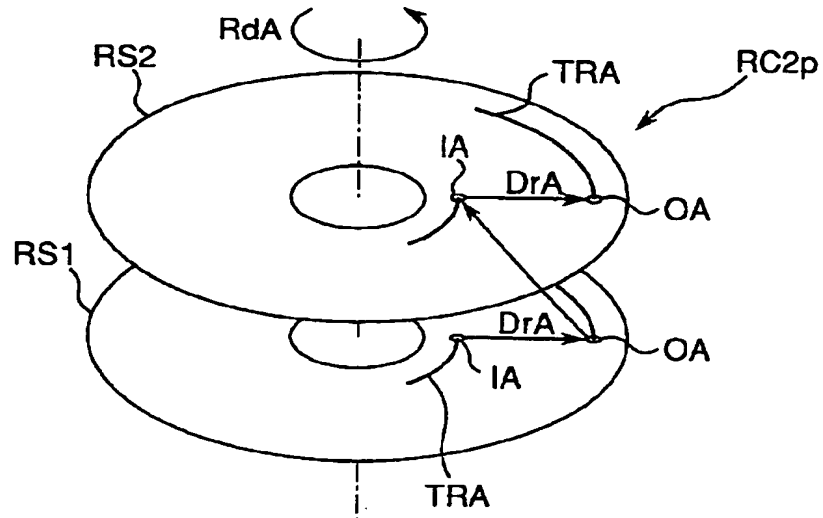
【図11】

図11



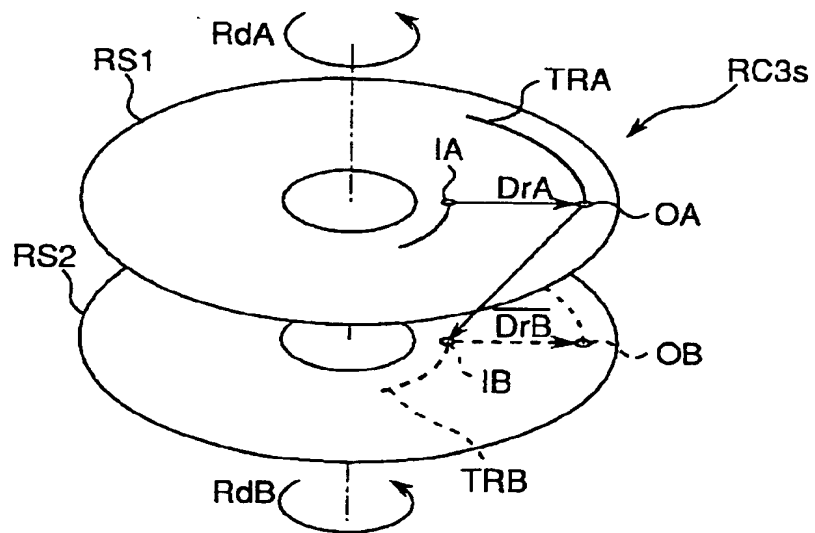
【図12】

図12



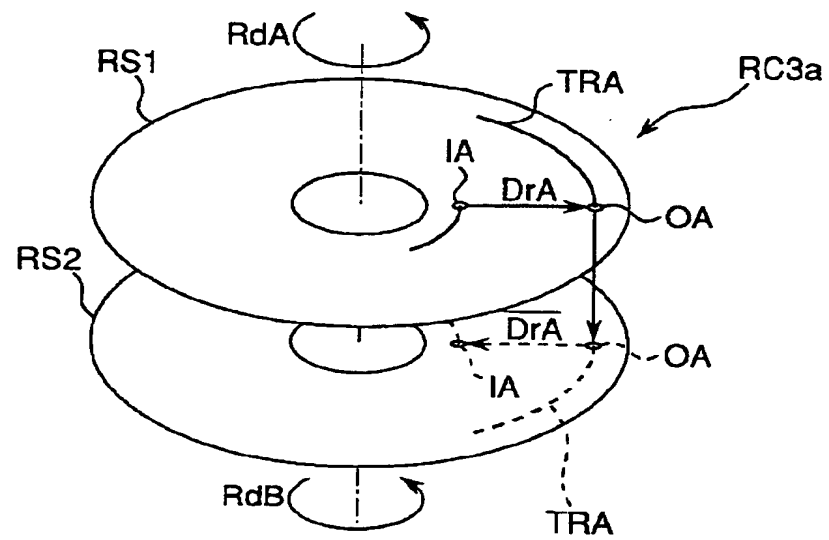
【図13】

図13



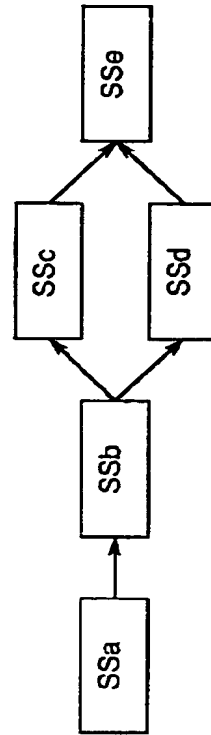
【図14】

図14



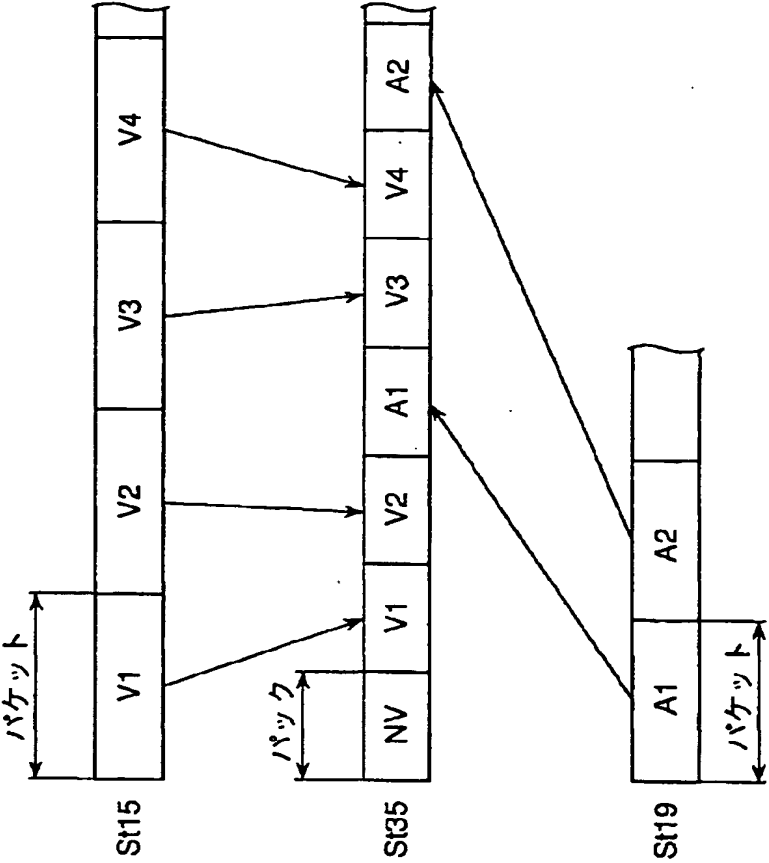
【図15】

図15

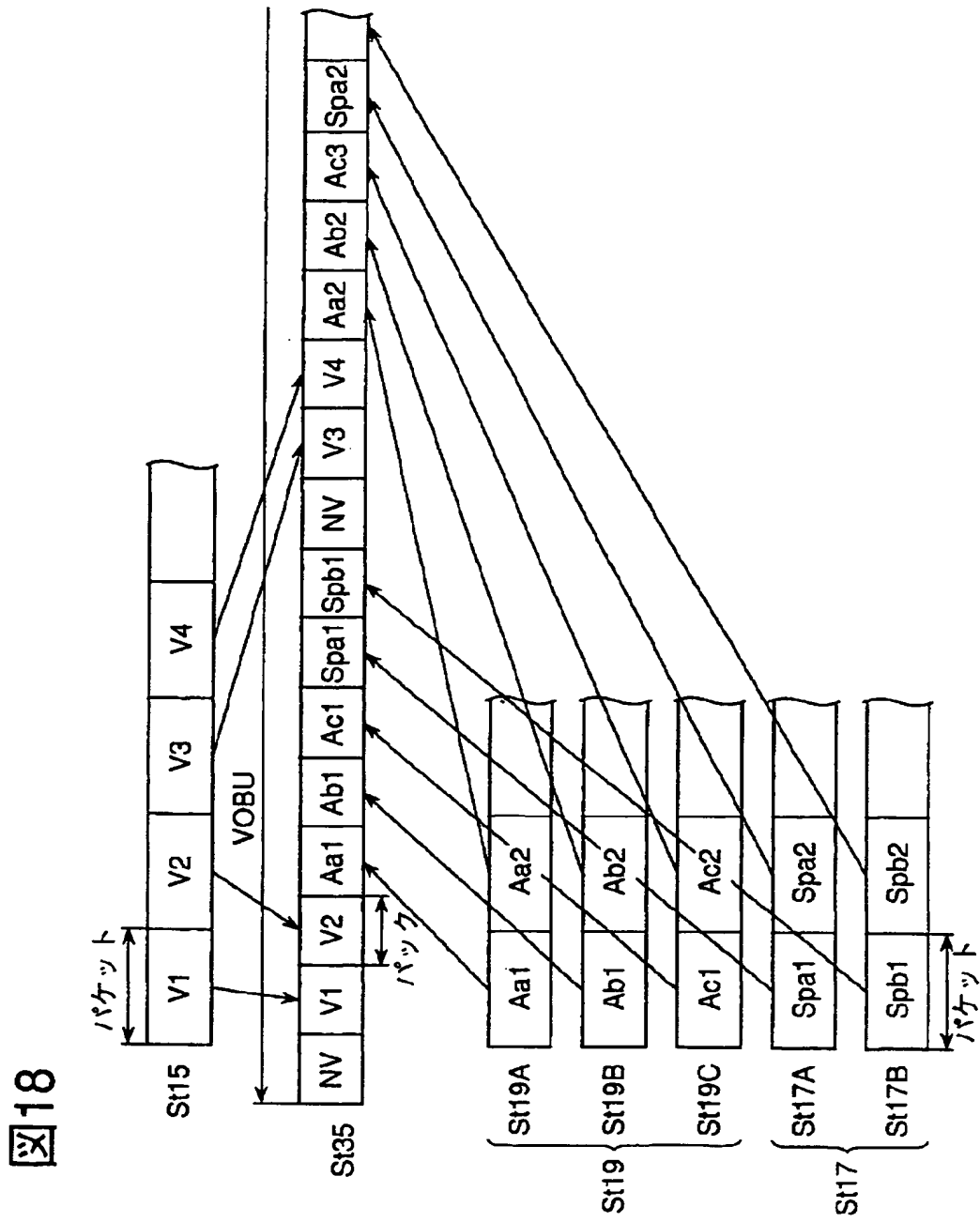


【図 17】

図17

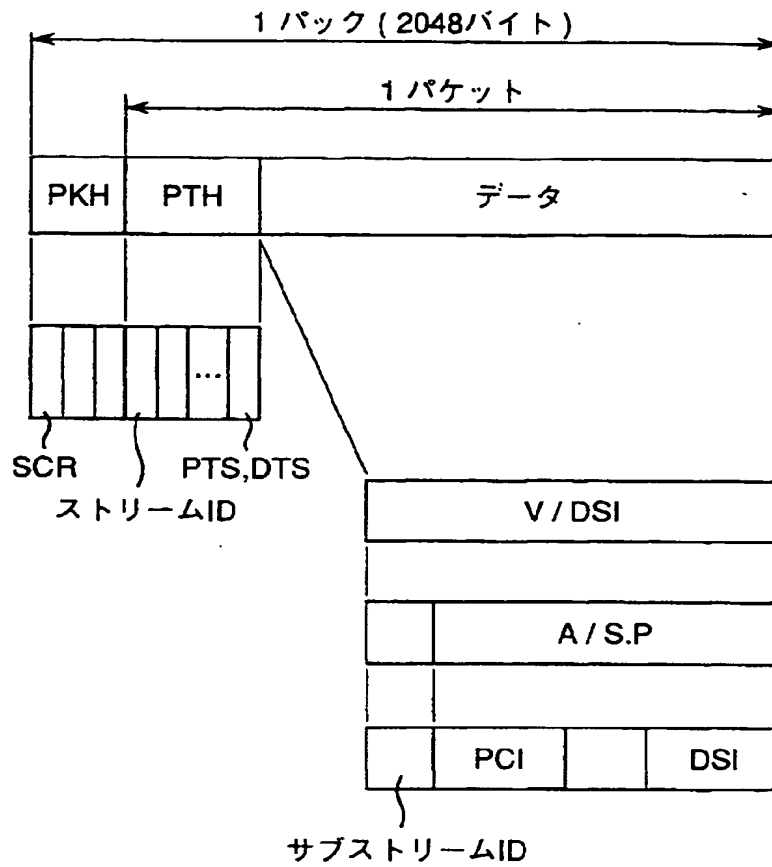


【図18】



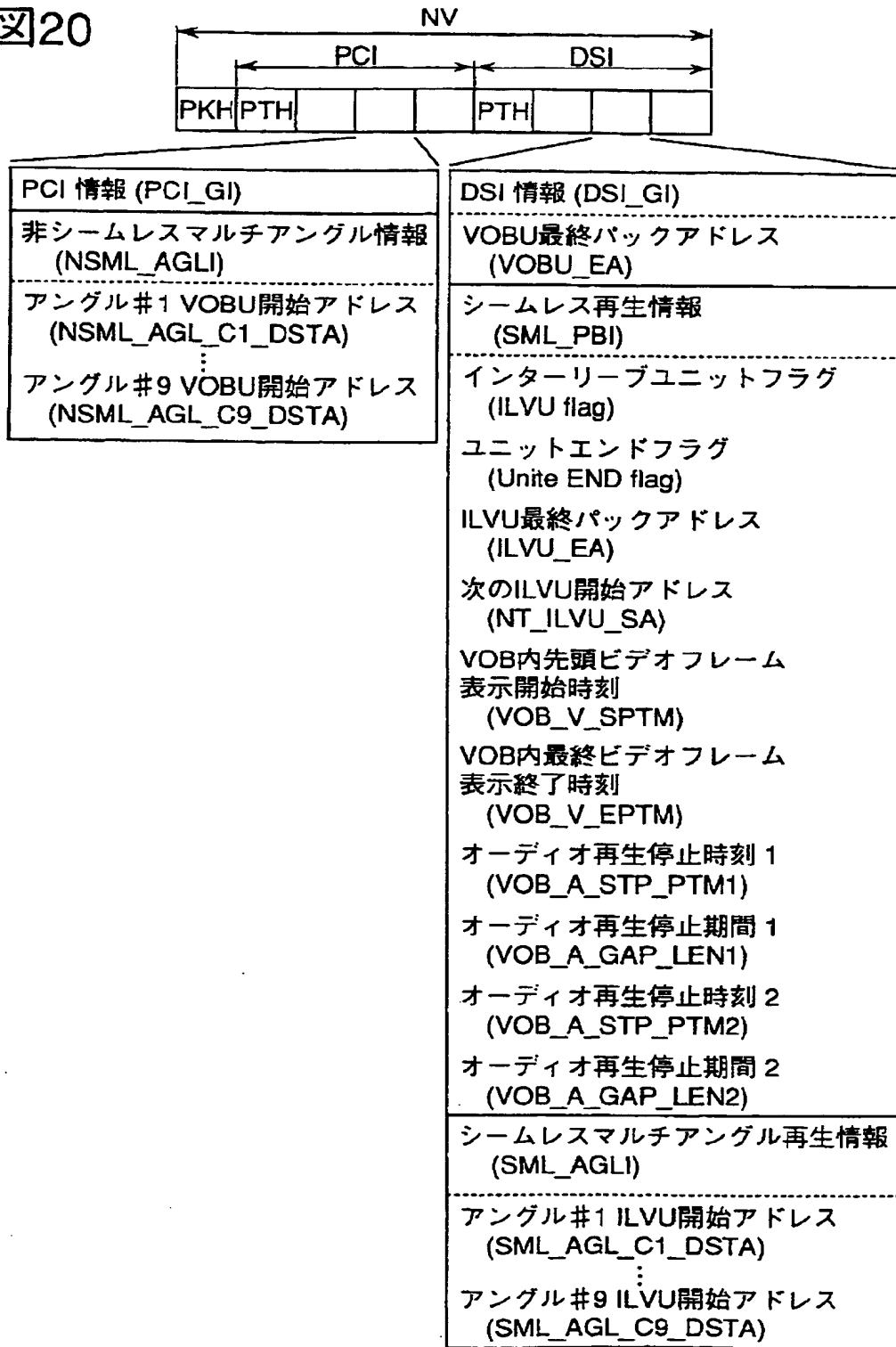
【図19】

図19



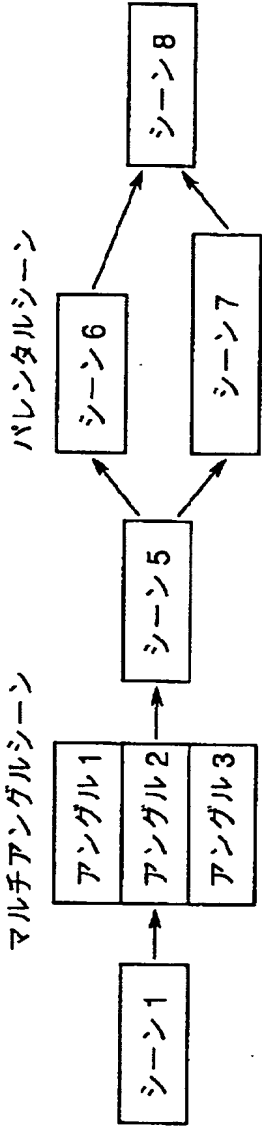
【図20】

図20



【図 2 1】

図 21



シナリオ 1

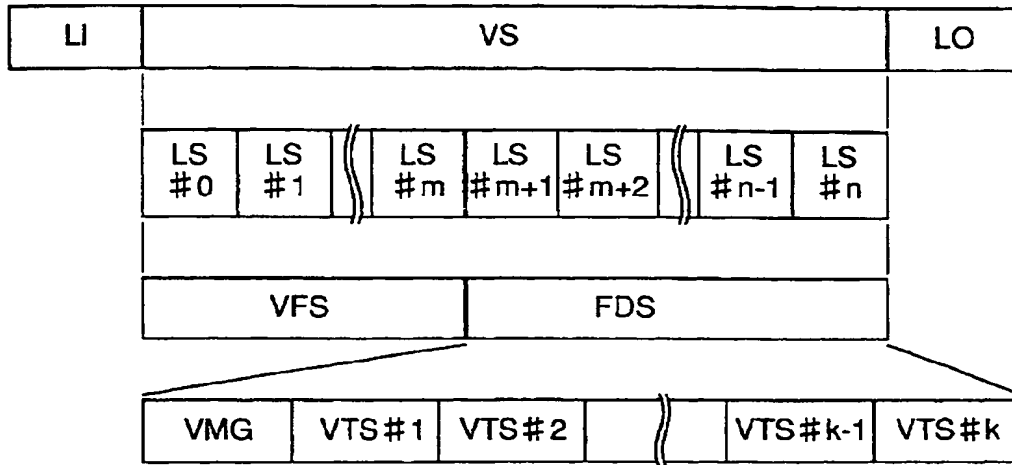
シーン 1 → マルチアングルシーン → シーン 5 → シーン 6 → シーン 8

シナリオ 2

シーン 1 → マルチアングルシーン → シーン 5 → シーン 7 → シーン 8

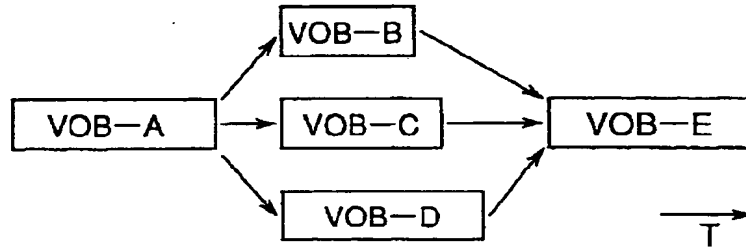
【図 22】

図 22



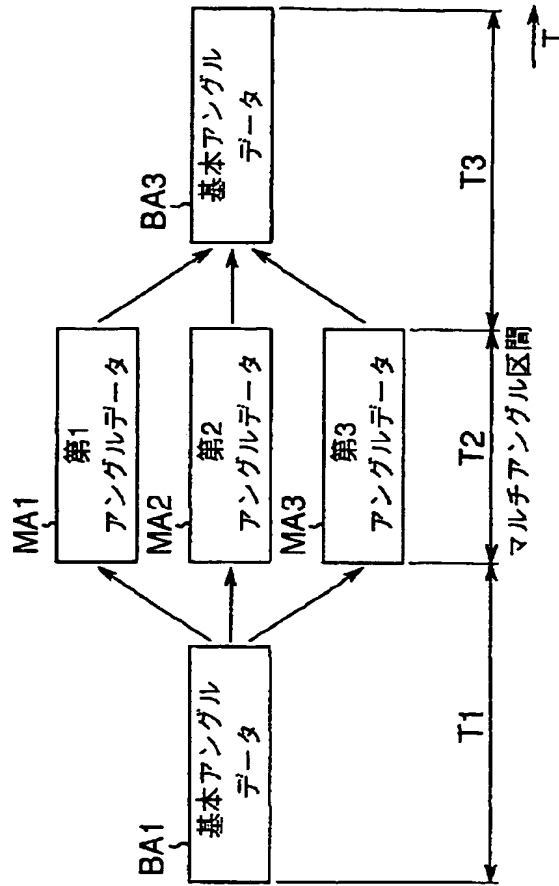
【図 24】

図 24

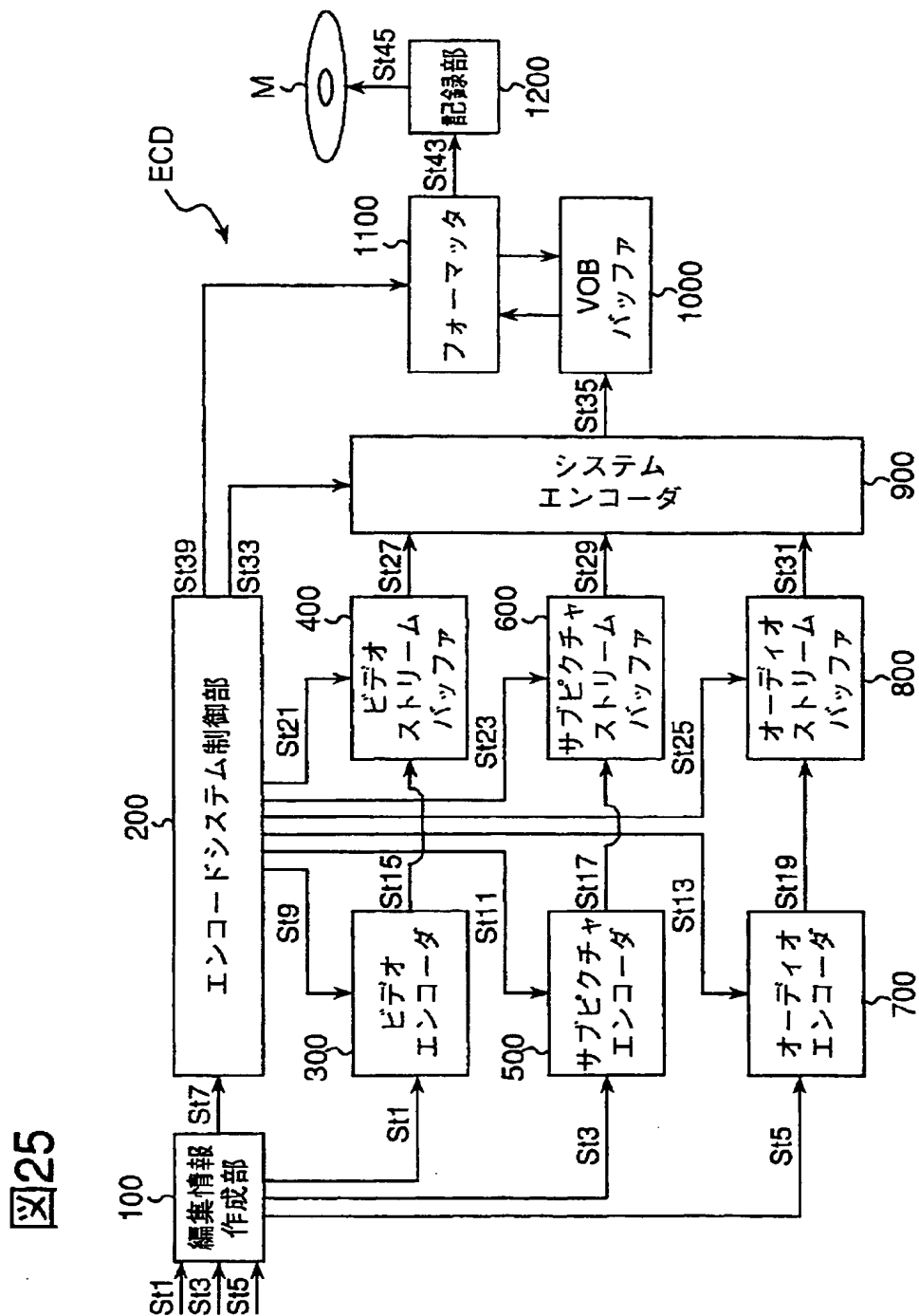


【図 2 3】

図23



【図25】



【図26】

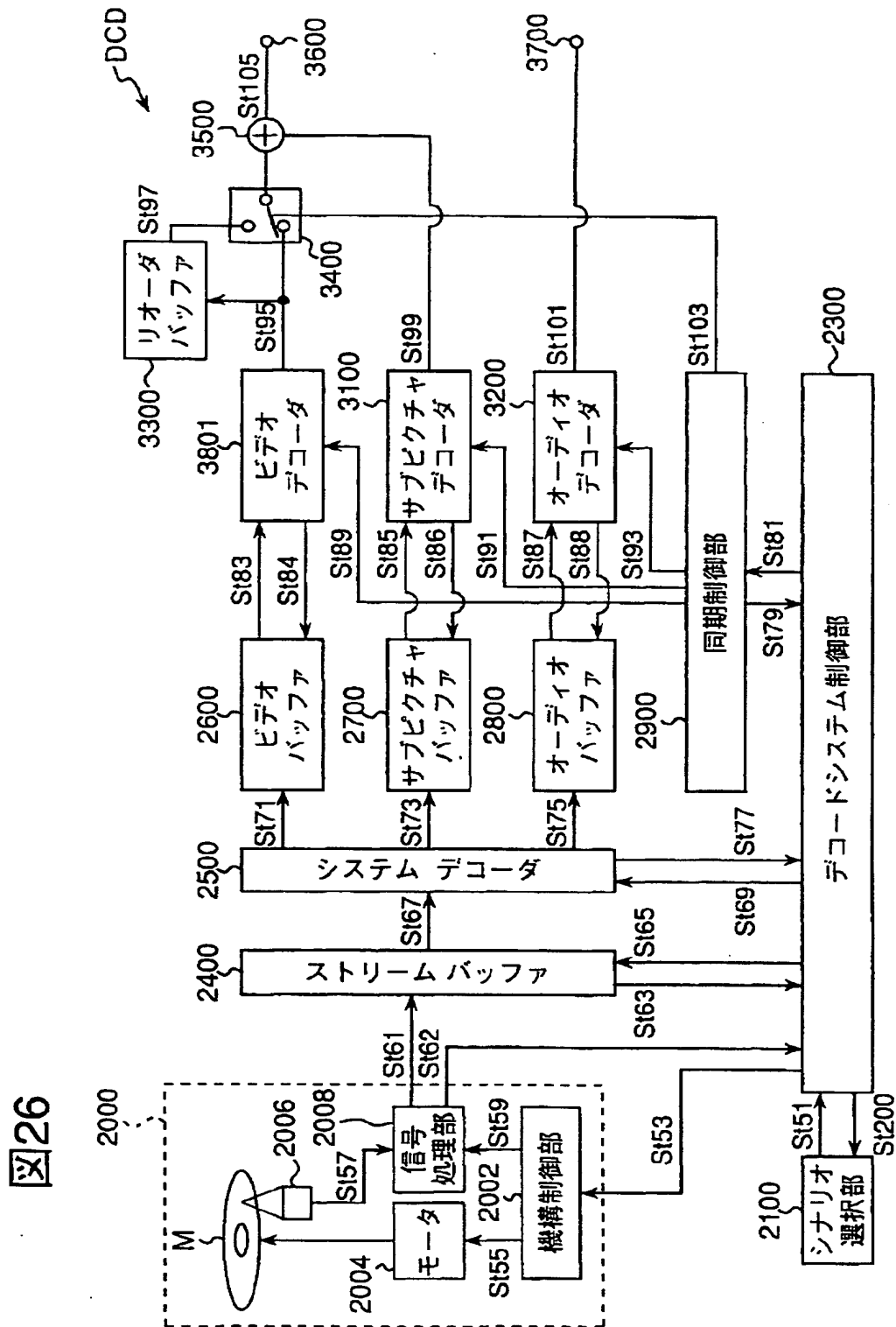
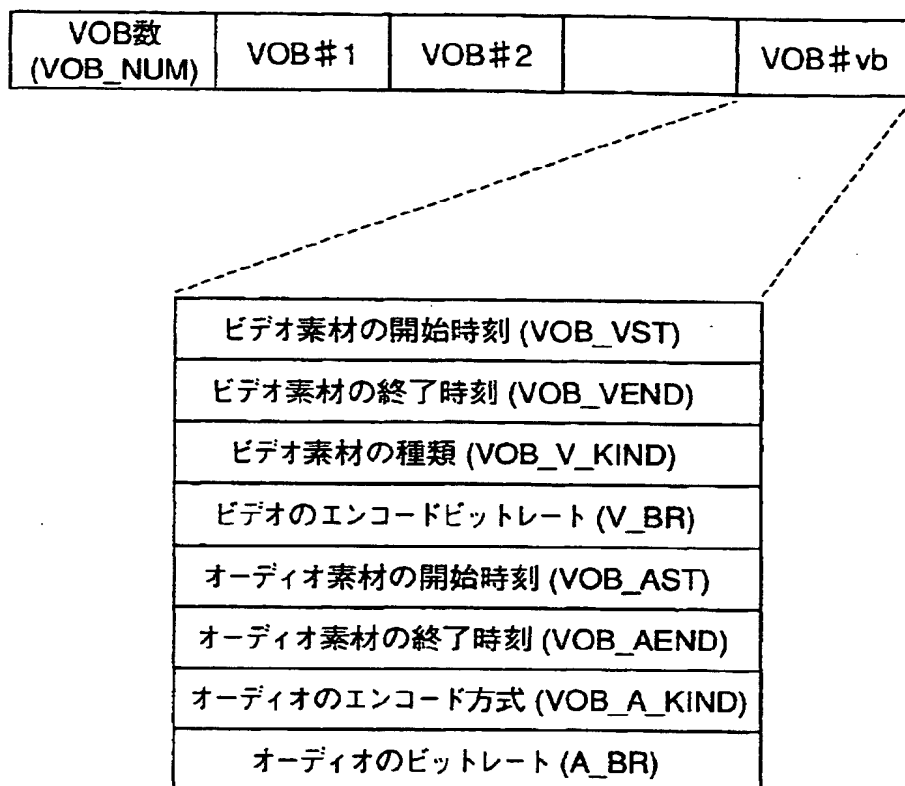


图27

VOBセット番号 (VOBS_NO)
VOBセット内のVOB番号 (VOB_NO)
先行VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsb)
後続VOBシームレス接続フラグ (VOB_Fsf)
マルチシーンフラグ (VOB_Fp)
インターリーブフラグ (VOB_Fi)
マルチアングルフラグ (VOB_Fm)
マルチアングルシームレス切り替えフラグ (VOB_FsV)
インターリーブVOBの最大ビットレート (ILV_BR)
インターリーブVOBの分割数 (ILV_DIV)
最小インターリーブユニット再生時間 (ILVU_MT)

【図 2 8】

図28



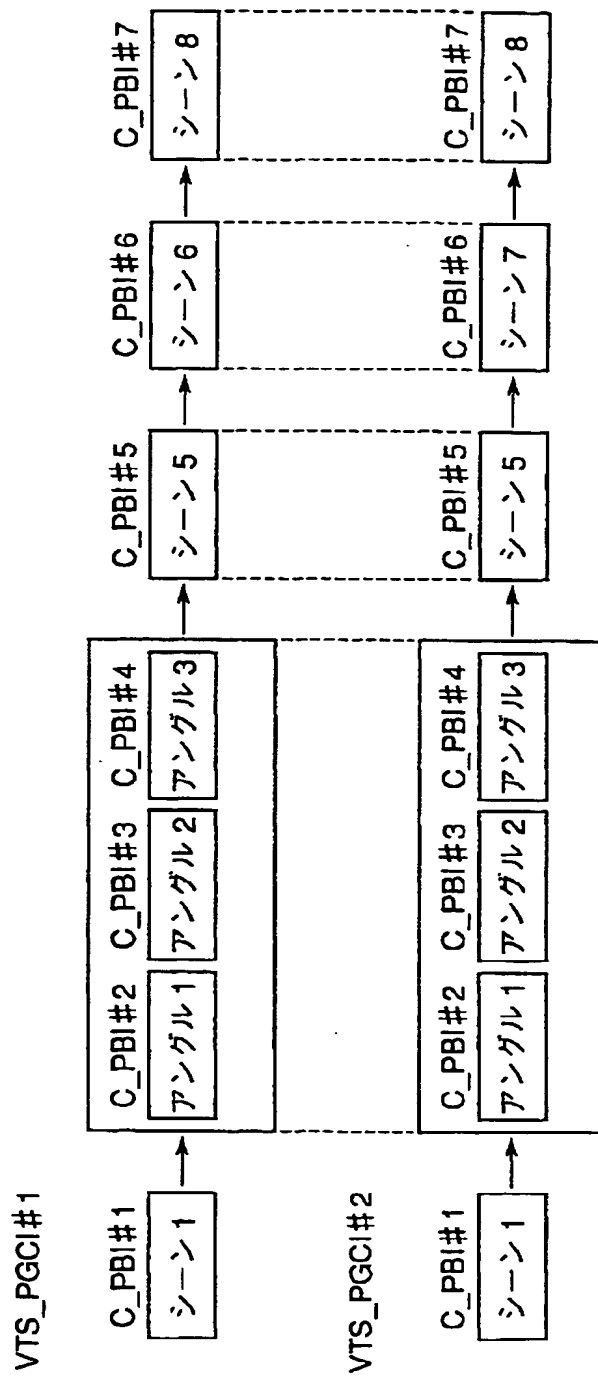
【図 2 9】

図29

VOB番号 (VOB_NO)
ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)
ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)
エンコードモード (V_ENCMD)
ビデオエンコードビットレート (V_RATE)
ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)
GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)
ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)
ビデオエンコード初期データ (V_INST)
ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)
オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)
オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)
オーディオエンコードビットレート (A_RATE)
オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)
オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)
オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)
先行VOB番号 (B_VOB_NO)
後続VOB番号 (F_VOB_NO)

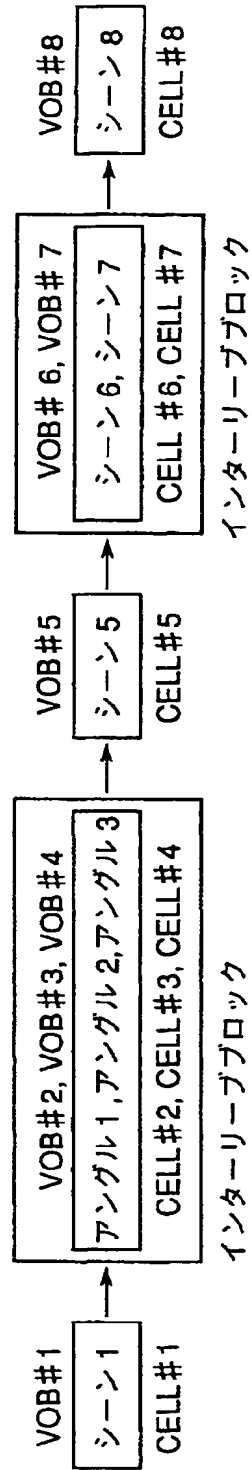
【図 30】

図 30



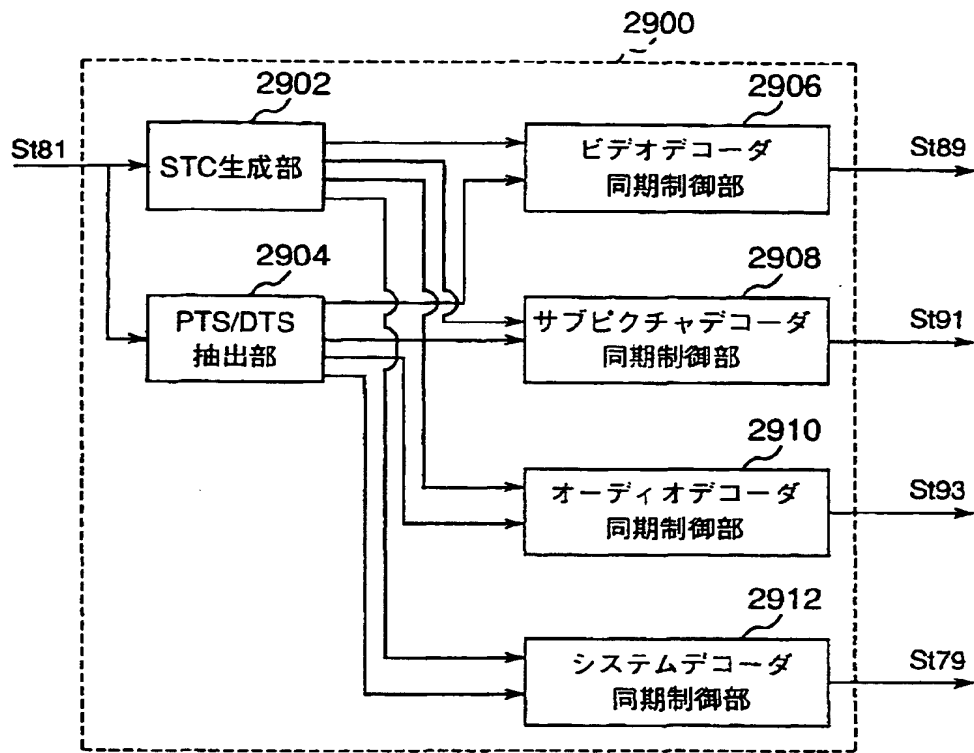
【図 31】

図 31



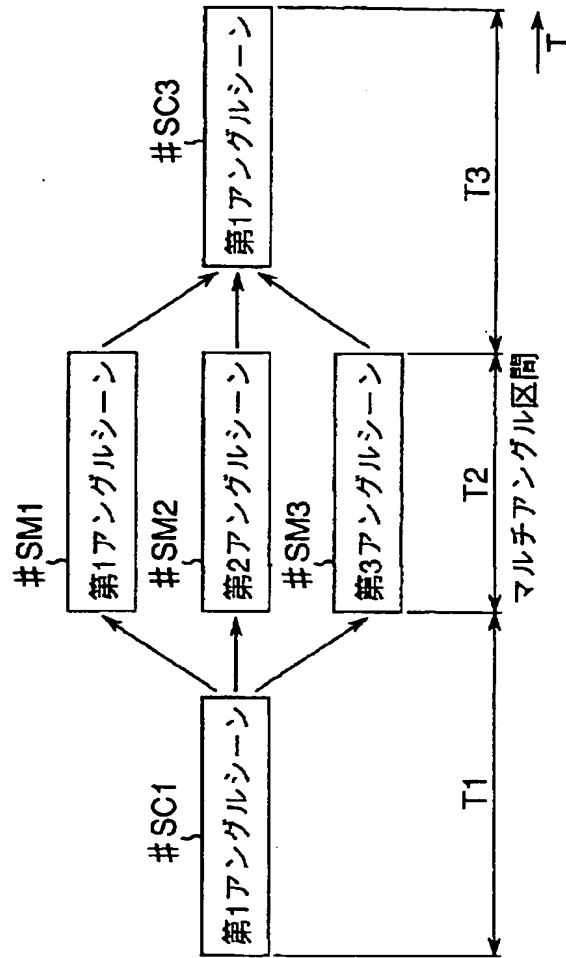
【図32】

図32



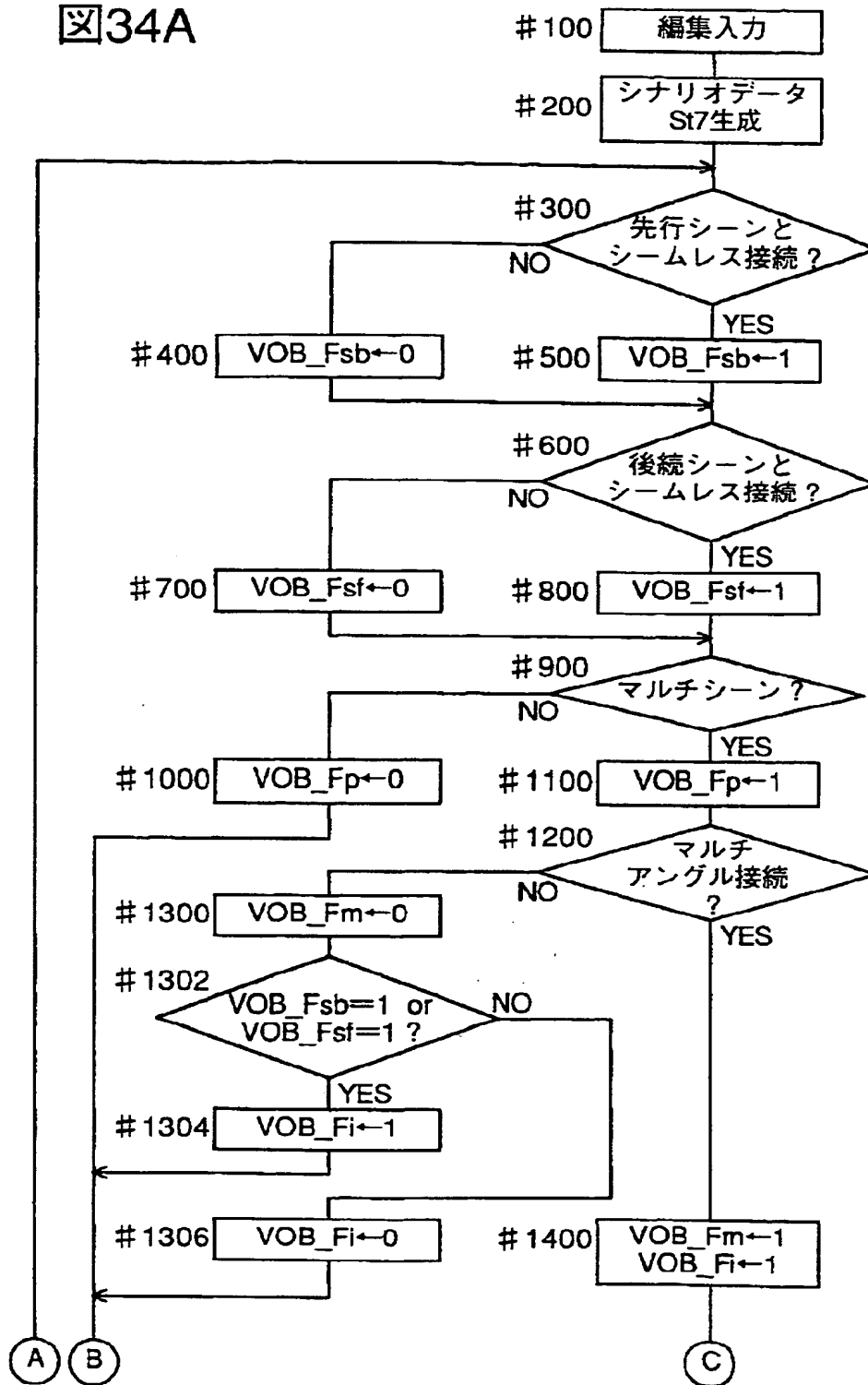
【図33】

図33



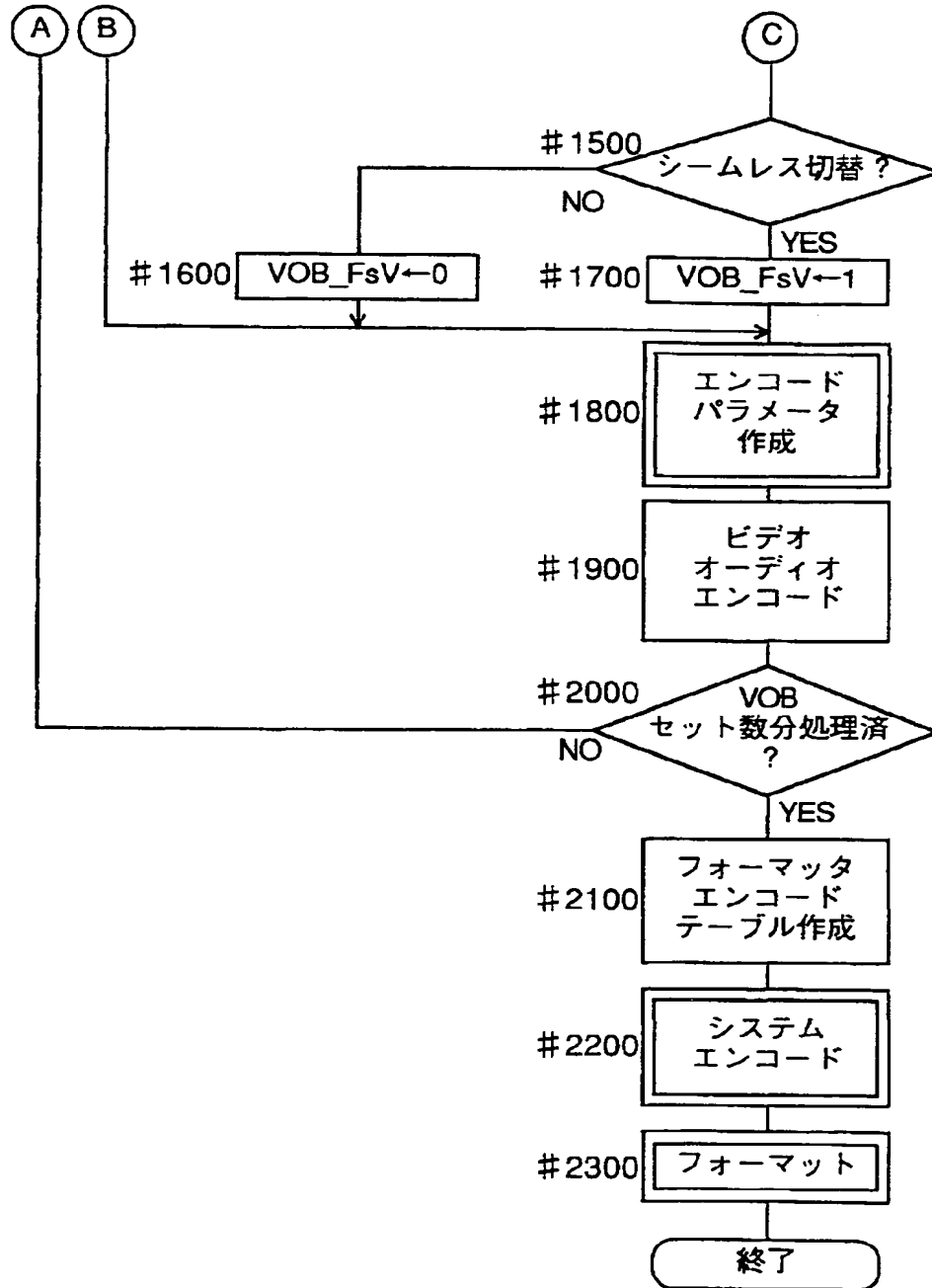
【図34】

図34A



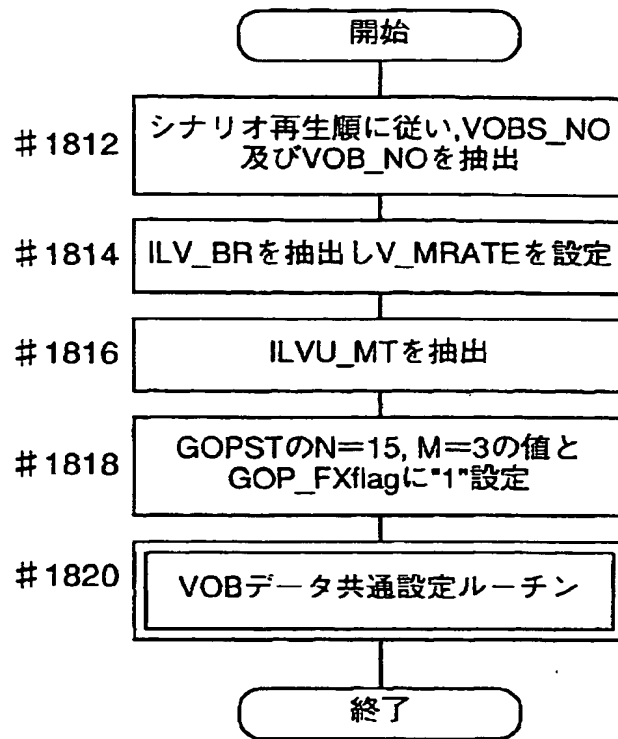
【図34】

図34B



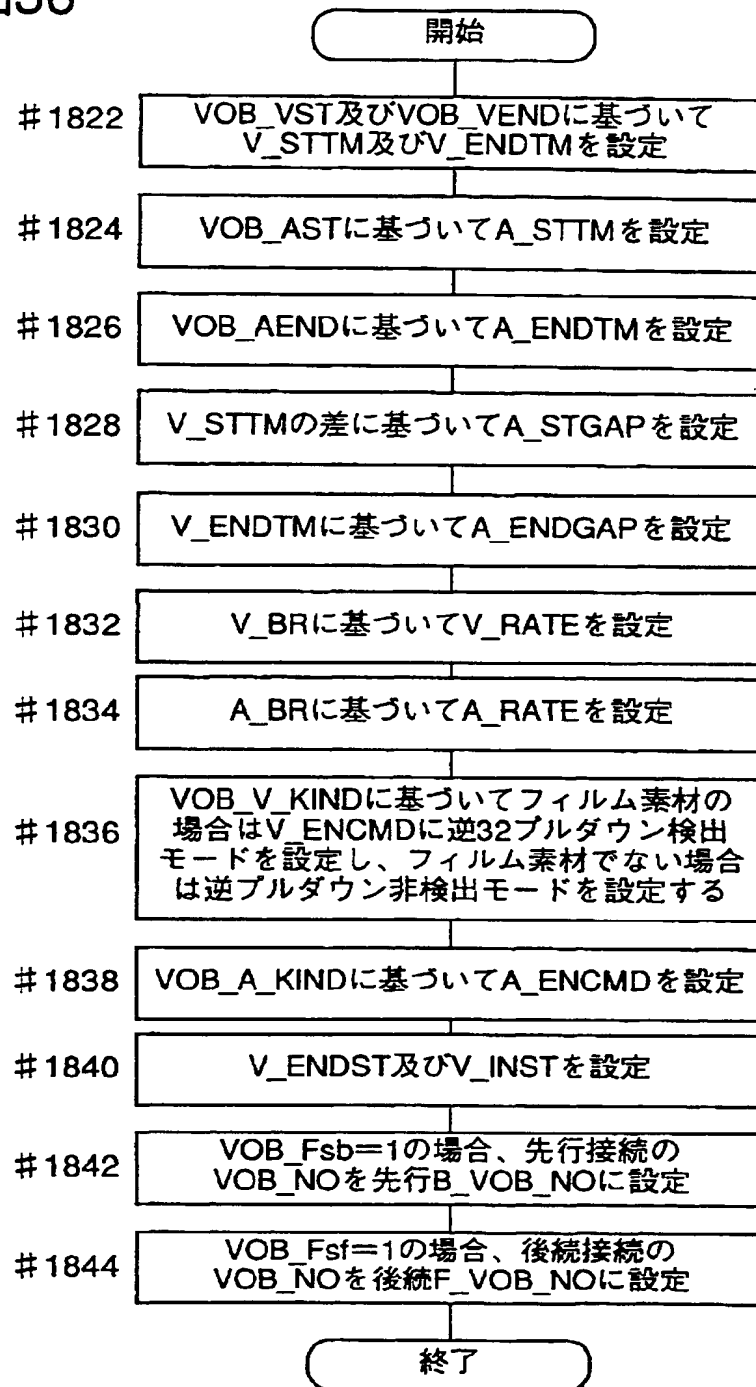
【図35】

図35



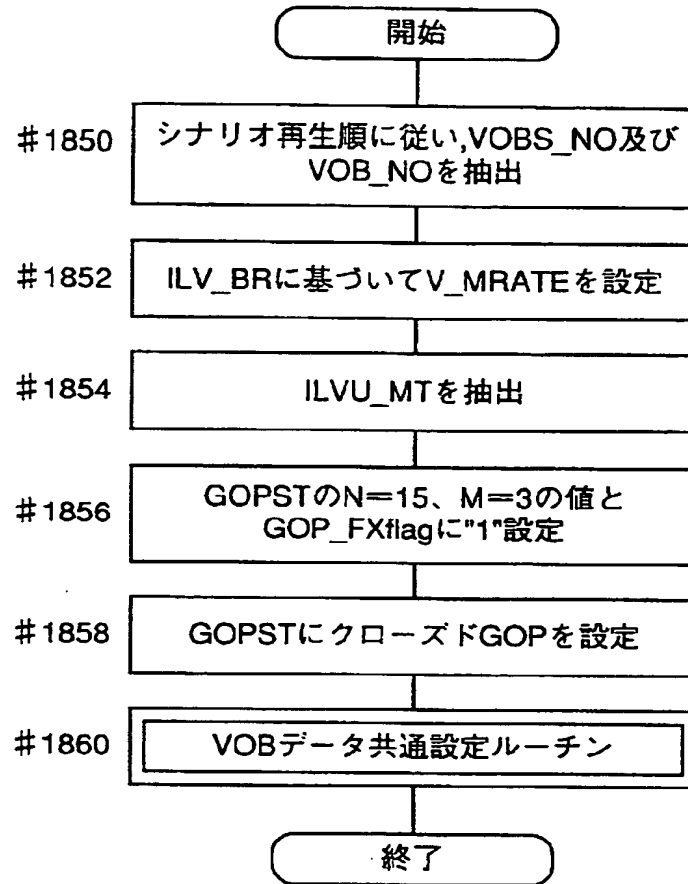
【図36】

図36



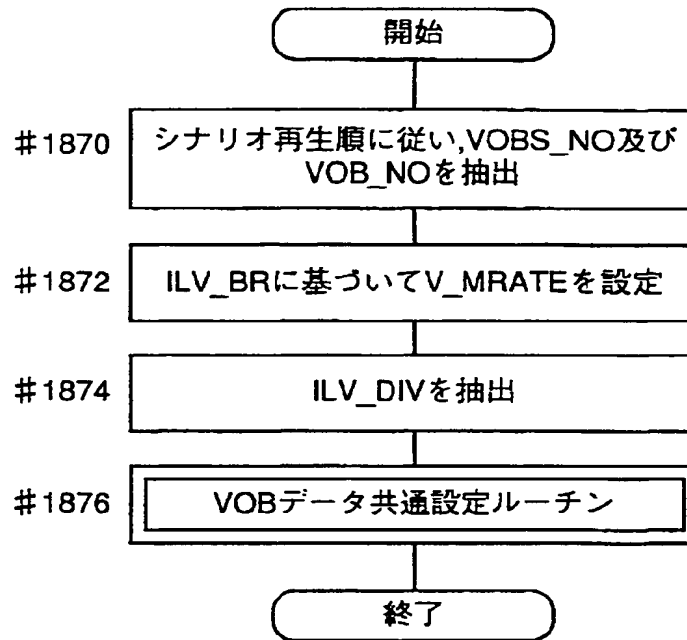
【図37】

図37



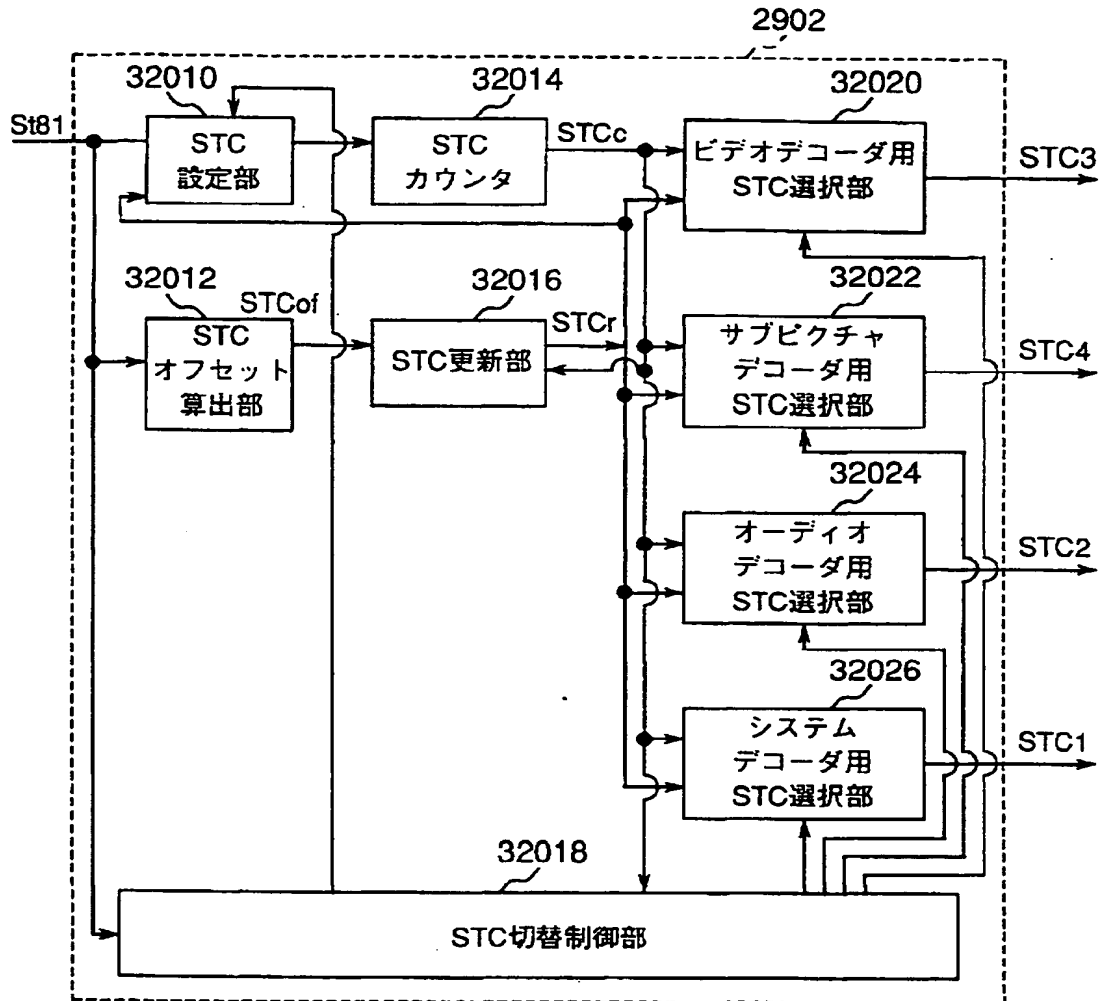
【図38】

図38



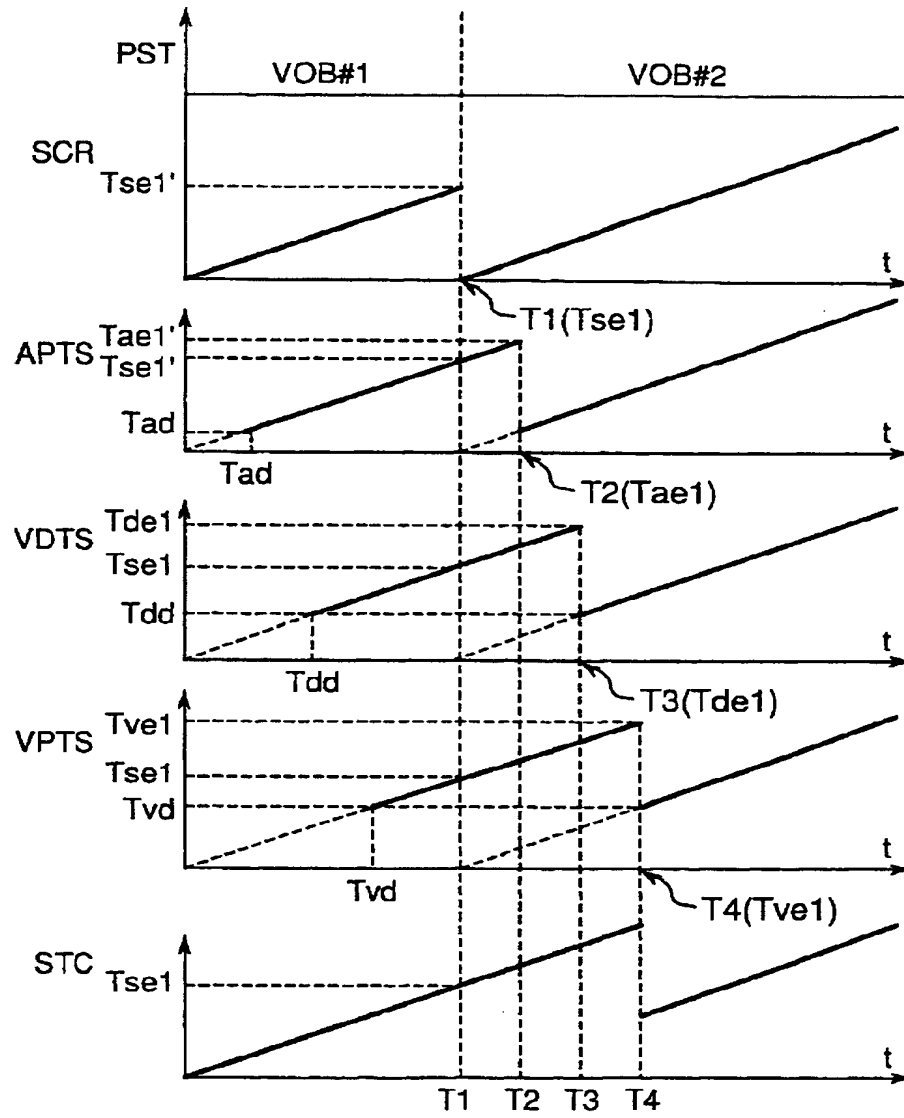
【図39】

図39



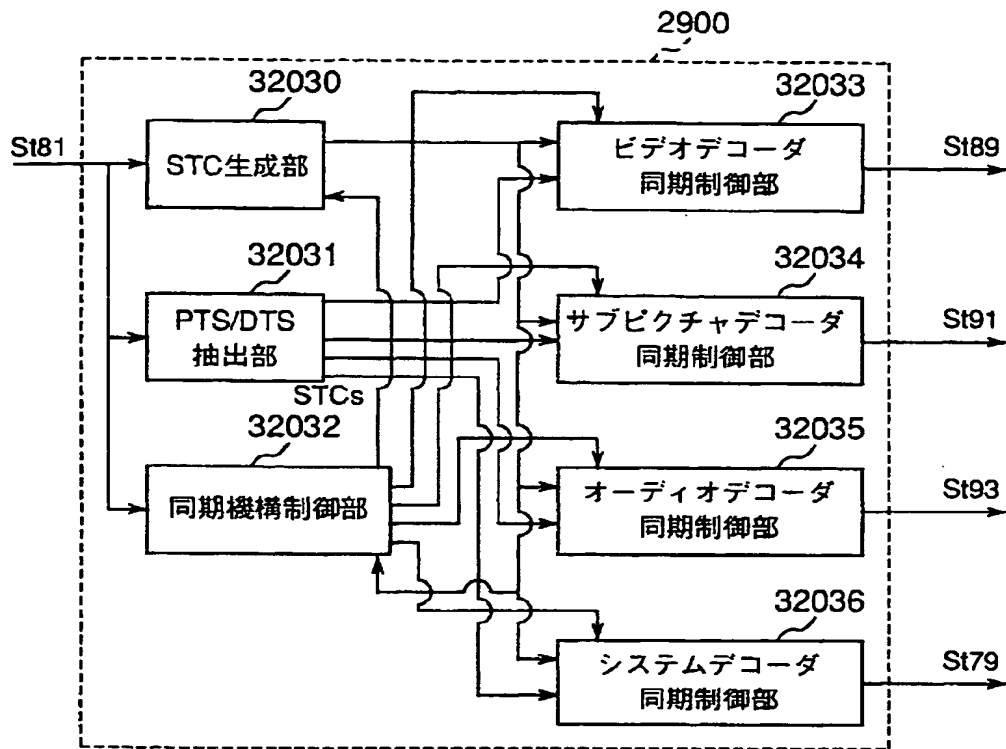
【図40】

図40



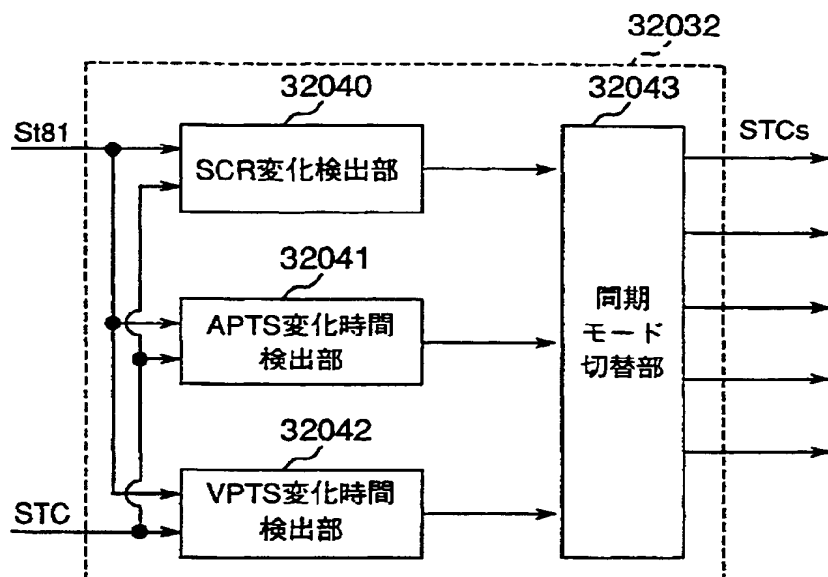
【図41】

図41



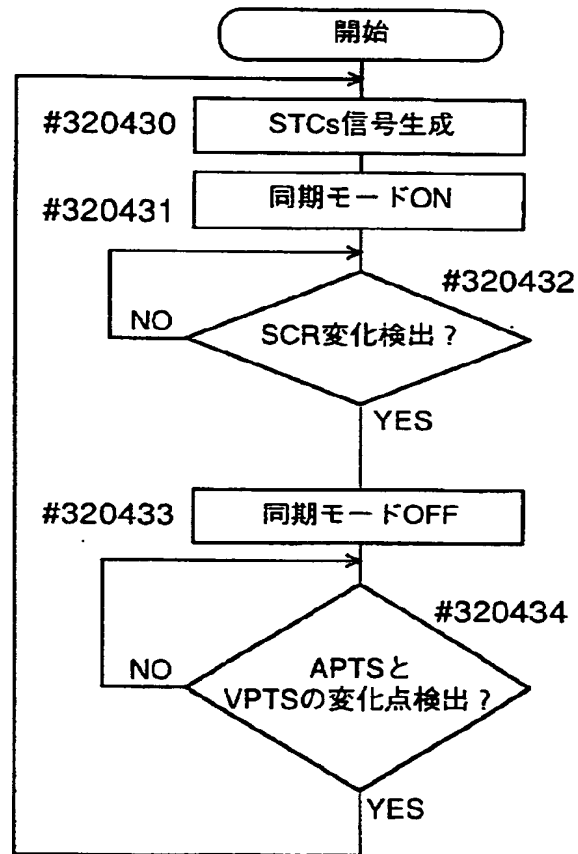
【図42】

図42



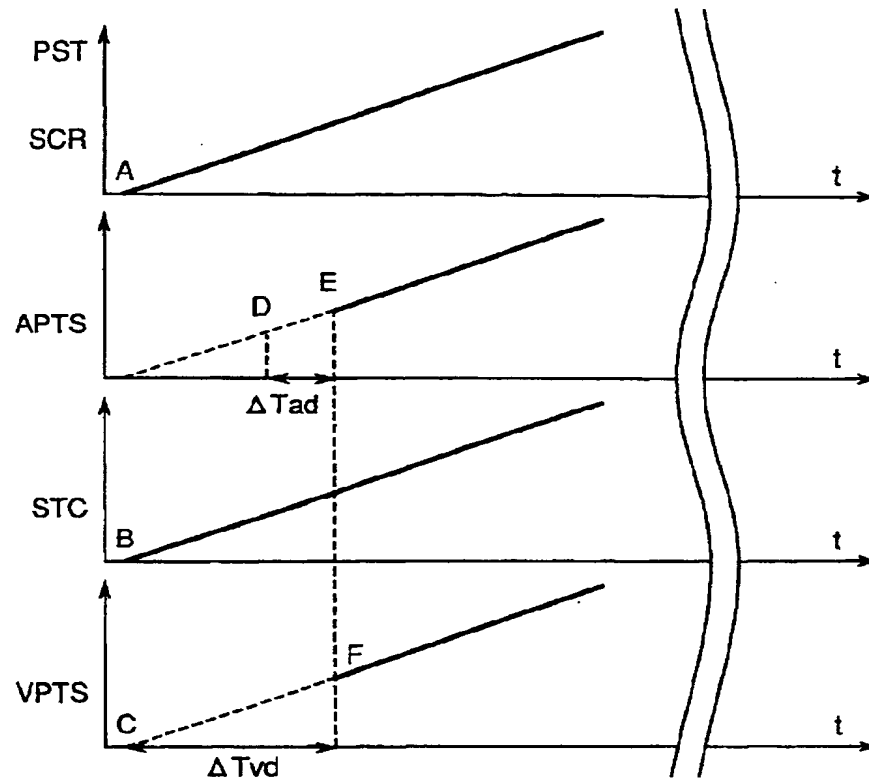
【図43】

図43



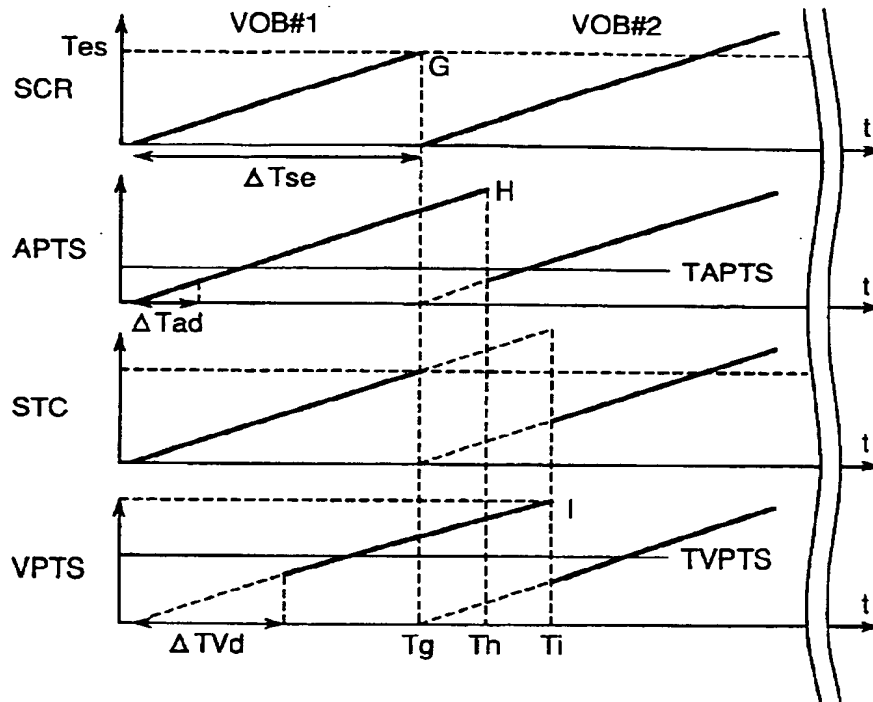
【圖 44】

圖 44



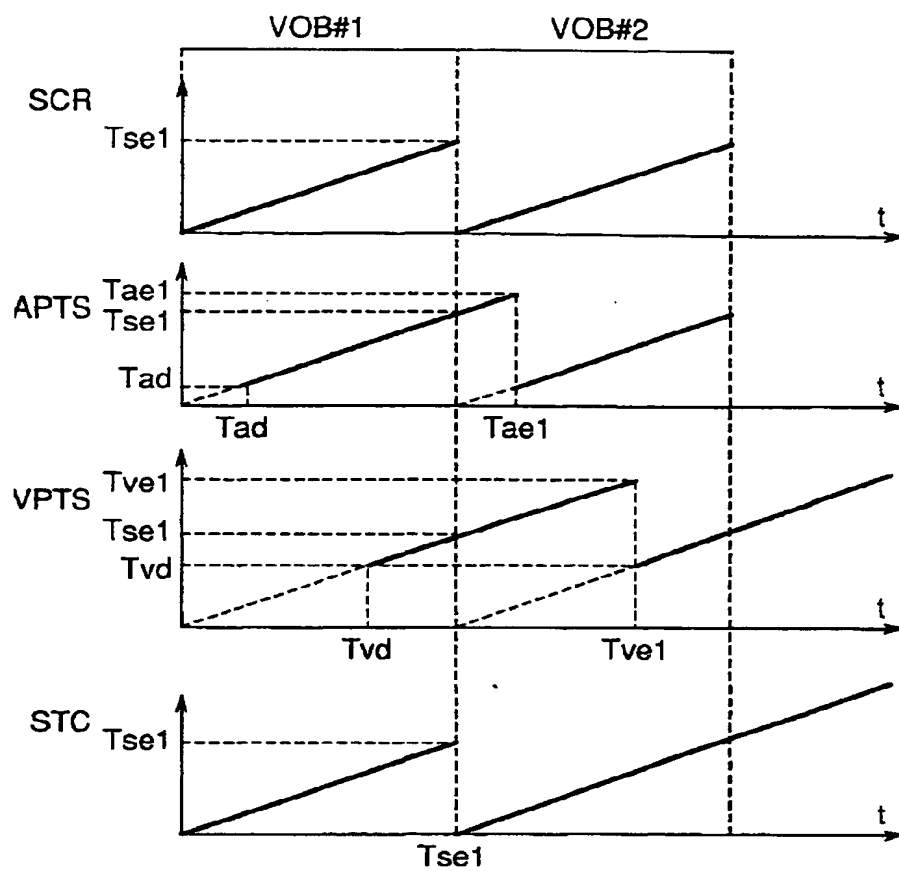
【図45】

図45

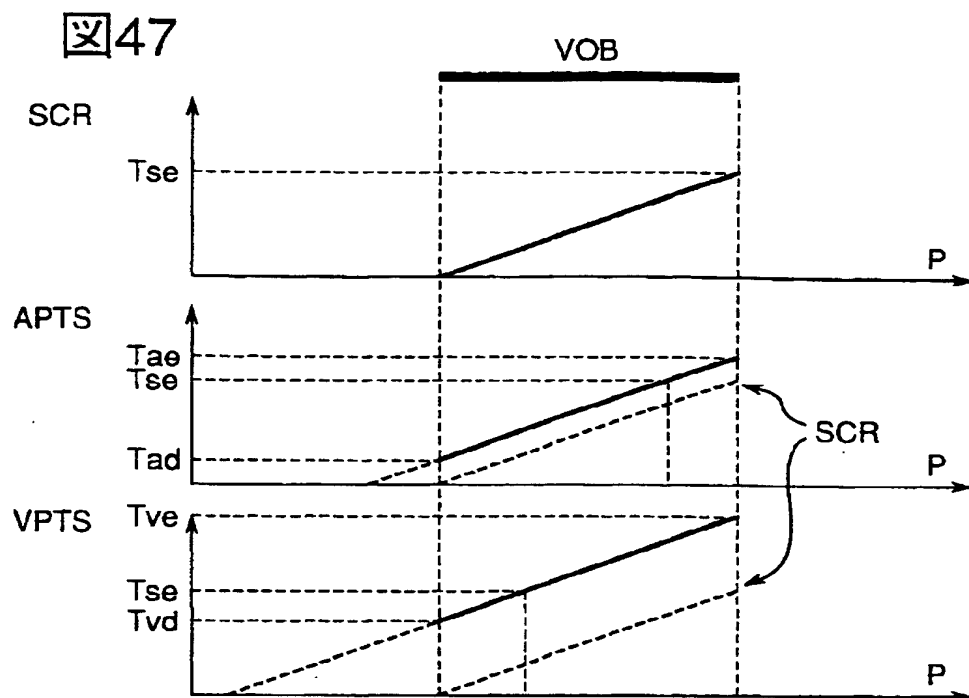


【図46】

図46

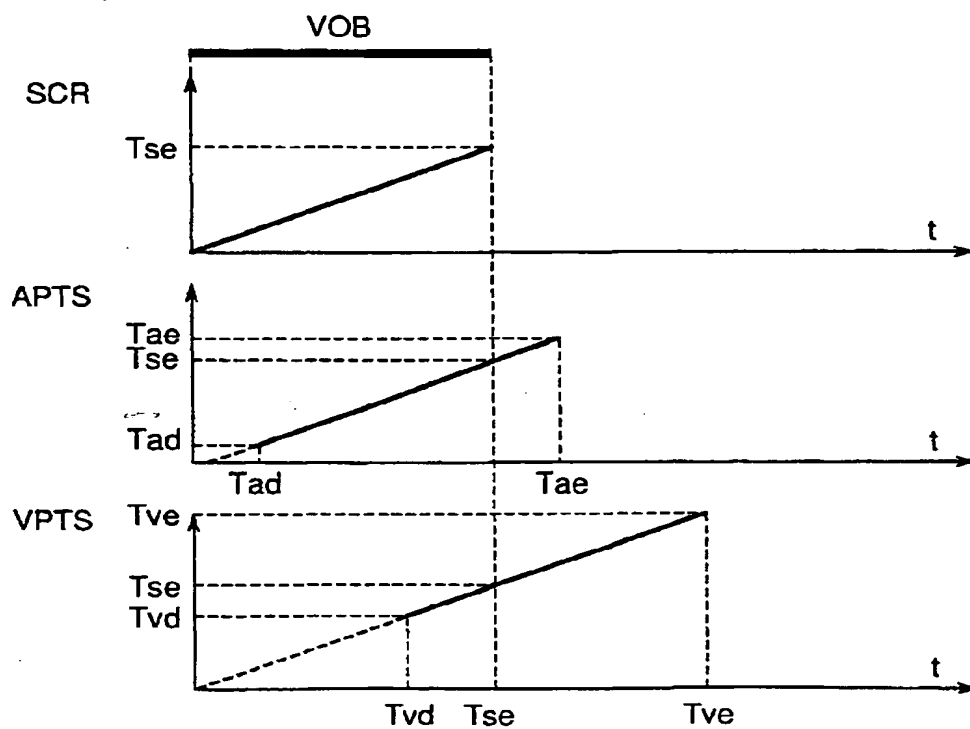


【図47】

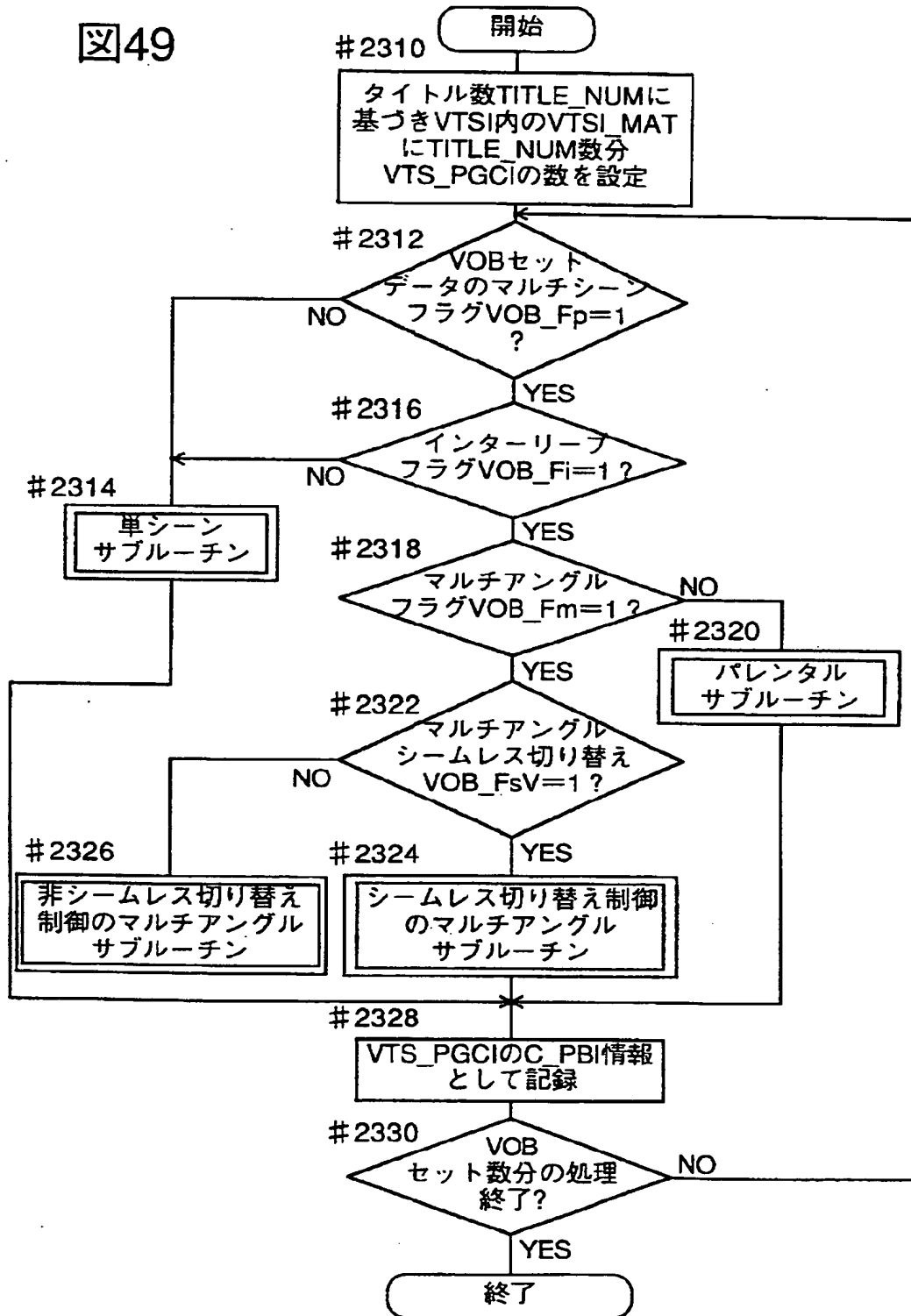


【圖 48】

圖 48

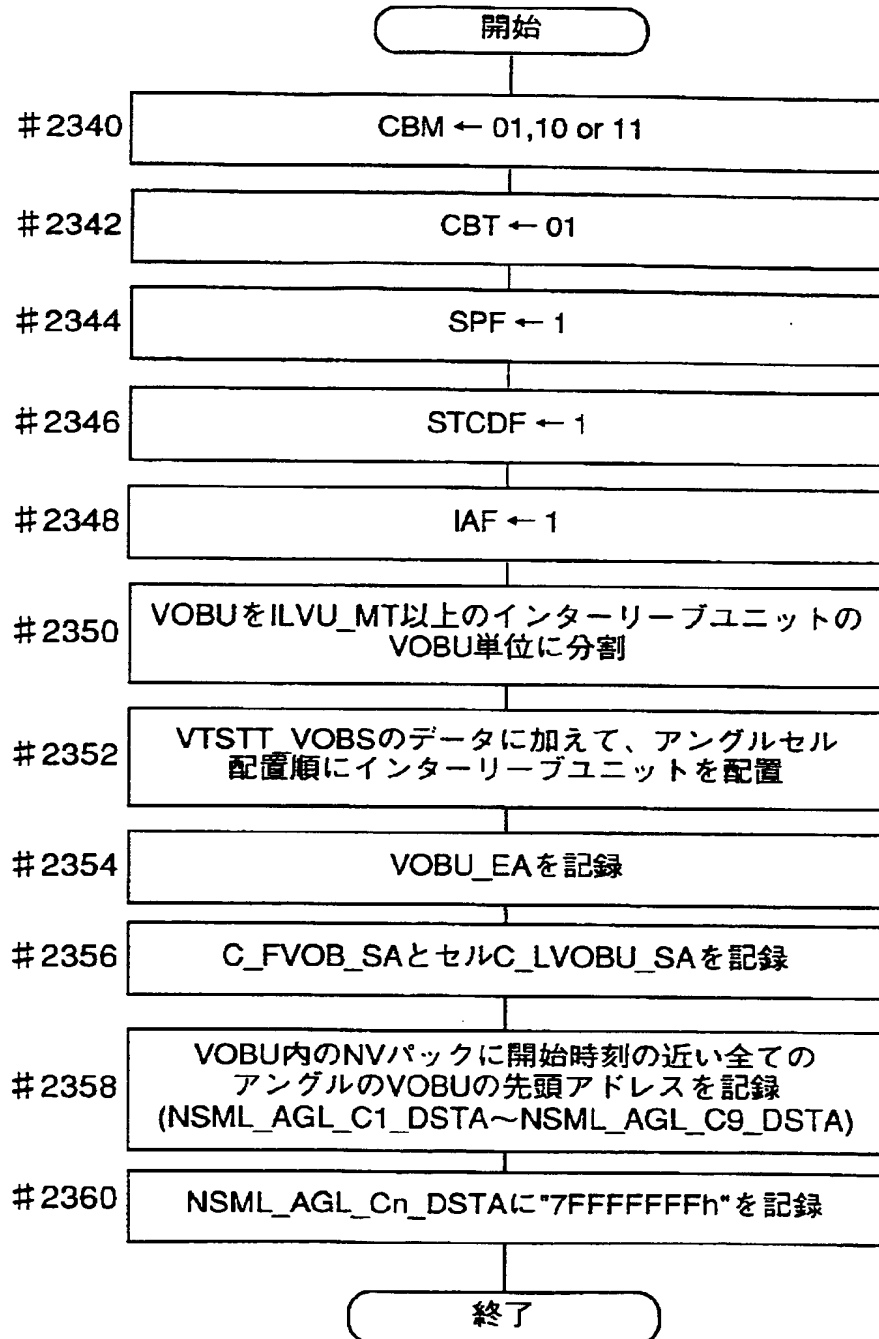


【図49】

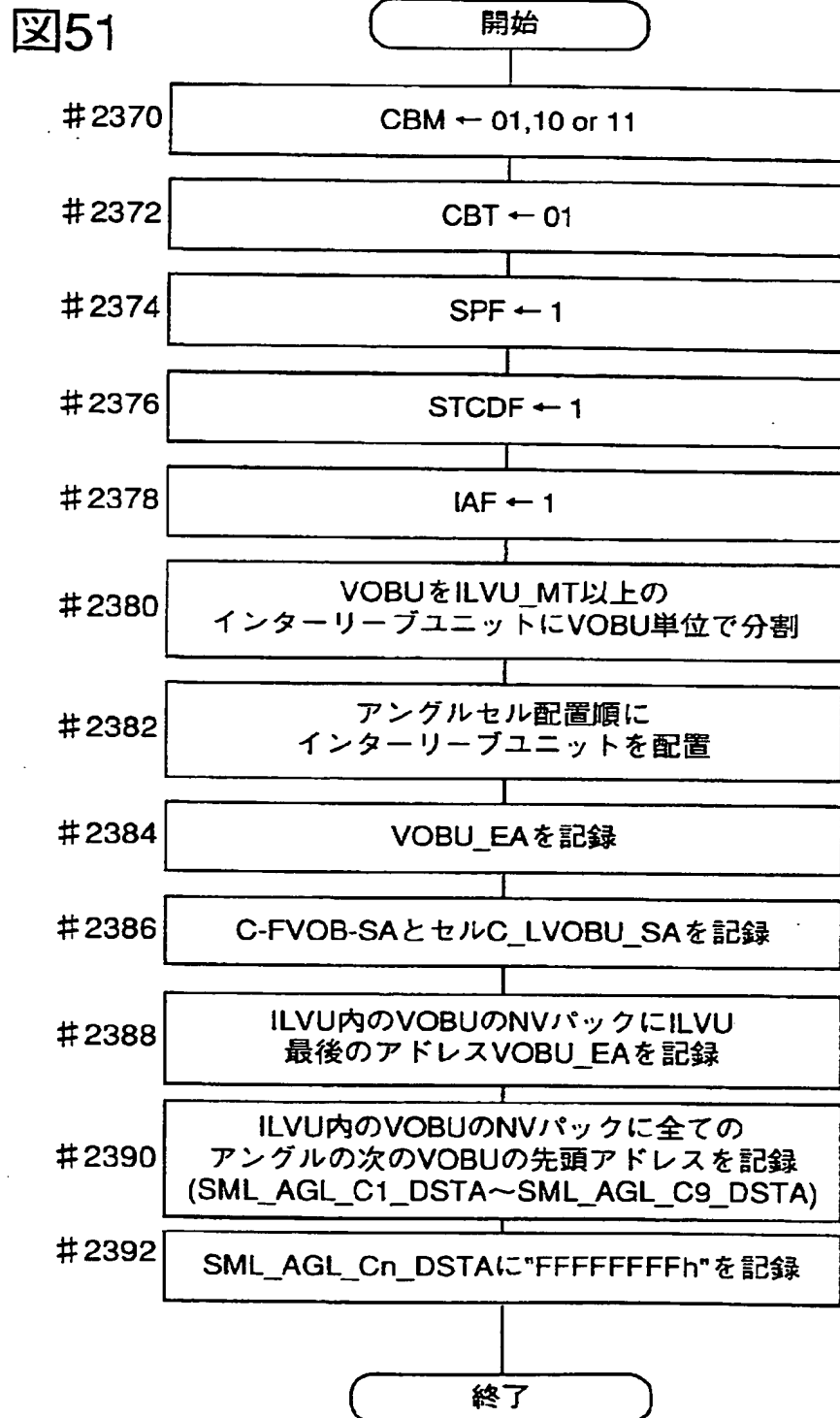


【図50】

図50

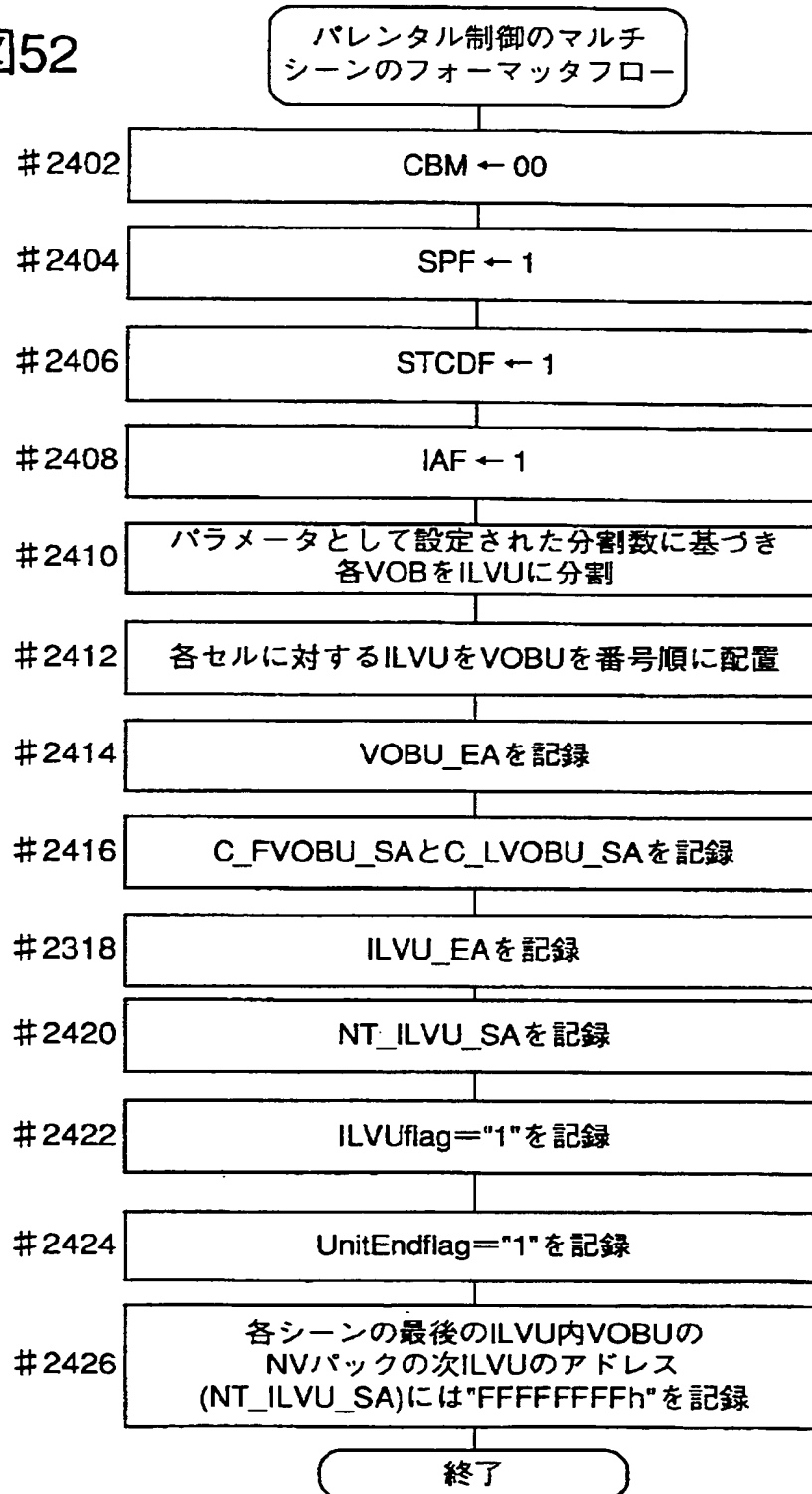


【図51】



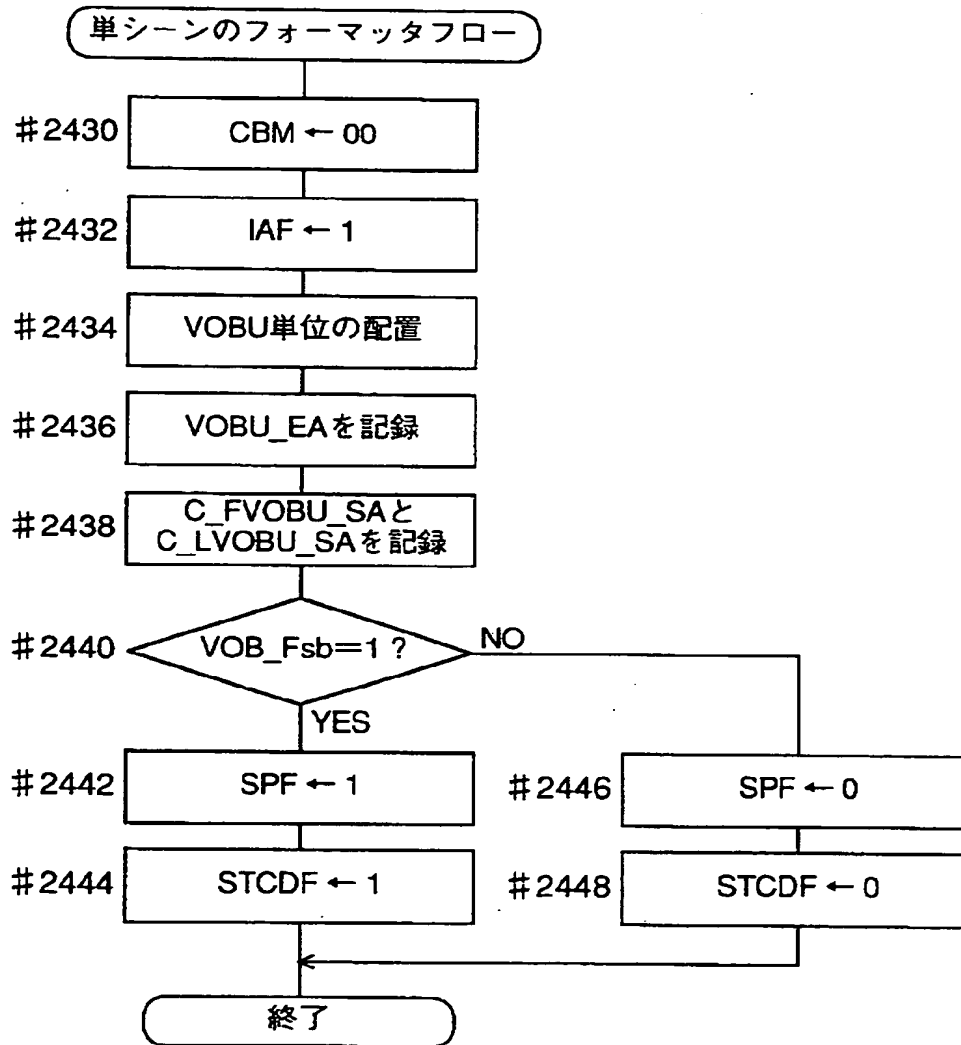
【図52】

図52



【図53】

図53



【図 5 4】

図 54

シナリオ情報レジスタ		セル情報レジスタ	
レジスタ名		値	
アングル番号 (ANGLE_NO_reg)		N_BLOCK: Not a Cell in the block	
VTS番号 (VTS_NO_reg)		F_CELL: First Cell in the block	
PGC番号 (VTS_PGC_NO_reg)		BLOCK: Cell in the block	
オーディオID (AUDIO_ID_reg)		L_CELL: Last Cell in the block	
副映像ID (SP_ID_reg)		N_BLOCK: Not a part of in the block	
SCR用バッファ (SCR_buffer)		A_BLOCK: Angle block	
セルブロックモード (CBM_reg)		SML: A Cell shall be presented seamlessly	
		NSML: A Cell shall not be presented seamlessly	
セルブロックタイプ (CBT_reg)		N_ILVB: Exist in the Contiguous block	
		ILVB: Exist in the interleaved block	
シームレス再生フラグ (SPF_reg)		STC_NRESET: STC reset is not necessary	
インターリーブアロケーションフラグ (IAF_reg)		STC_RESET: STC reset is necessary	
STC再設定フラグ (STCDF_reg)		SML: A Cell shall be presented seamlessly	
シームレスアングル切替えフラグ (SACF_reg)		NSML: A Cell shall not be presented seamlessly	
セル最初のVOBU開始アドレス (C_FOVBU_SA_reg)			
セル最後のVOBU開始アドレス (C_LOVBU_SA_reg)			

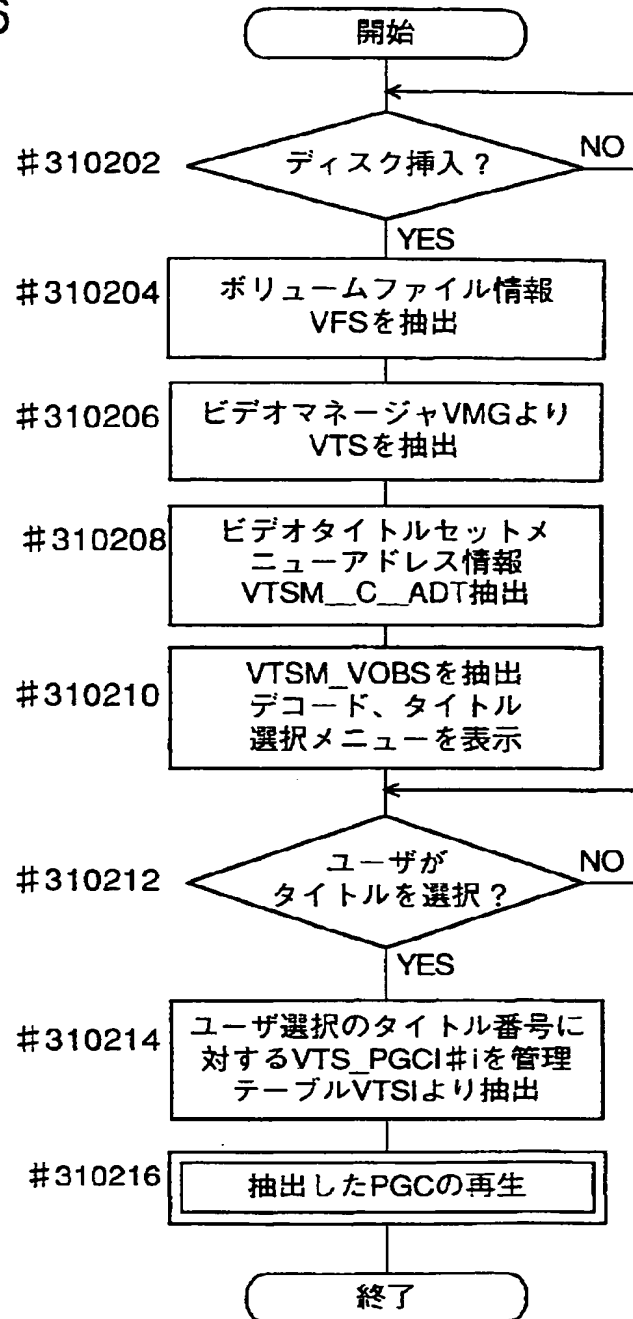
【図 5 5】

図55

非シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	非シームレスアングル1用切替え先アドレス(NSML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル2用切替え先アドレス(NSML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル3用切替え先アドレス(NSML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル4用切替え先アドレス(NSML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル5用切替え先アドレス(NSML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル6用切替え先アドレス(NSML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル7用切替え先アドレス(NSML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル8用切替え先アドレス(NSML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル9用切替え先アドレス(NSML_AGL_C9_DSTA_reg)	
シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	シームレスアングル1用切替え先アドレス(SML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	シームレスアングル2用切替え先アドレス(SML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	シームレスアングル3用切替え先アドレス(SML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	シームレスアングル4用切替え先アドレス(SML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	シームレスアングル5用切替え先アドレス(SML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	シームレスアングル6用切替え先アドレス(SML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	シームレスアングル7用切替え先アドレス(SML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	シームレスアングル8用切替え先アドレス(SML_AGL_C8_DSTA_reg)	
	シームレスアングル9用切替え先アドレス(SML_AGL_C9_DSTA_reg)	
VOBU情報 レジスタ	レジスタ名	
	VOBU最終アドレス(VOBU_EA_reg)	
シームレス再生 レジスタ	レジスタ名	値
	インターリーブユニットフラグ (ILVU_flag_reg)	ILVU: VOB is in ILVU N_ILVU: VOB is not in ILVU
	ユニットエンドフラグ (UNIT_END_flag_reg)	END: At the end of ILVU N_END: Not at the end of ILVU
	ILVU最終バックアドレス(ILVU_EA_reg)	
	次のILVU開始アドレス(NT_ILVU_SA_reg)	
	VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻(VOB_V_SPTM_reg)	
	VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻(VOB_V_EPTM_reg)	
	オーディオ再生停止時刻1 (VOB_A_GAP_PTM1_reg)	
	オーディオ再生停止時刻2 (VOB_A_GAP_PTM2_reg)	
	オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1_reg)	
	オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2_reg)	

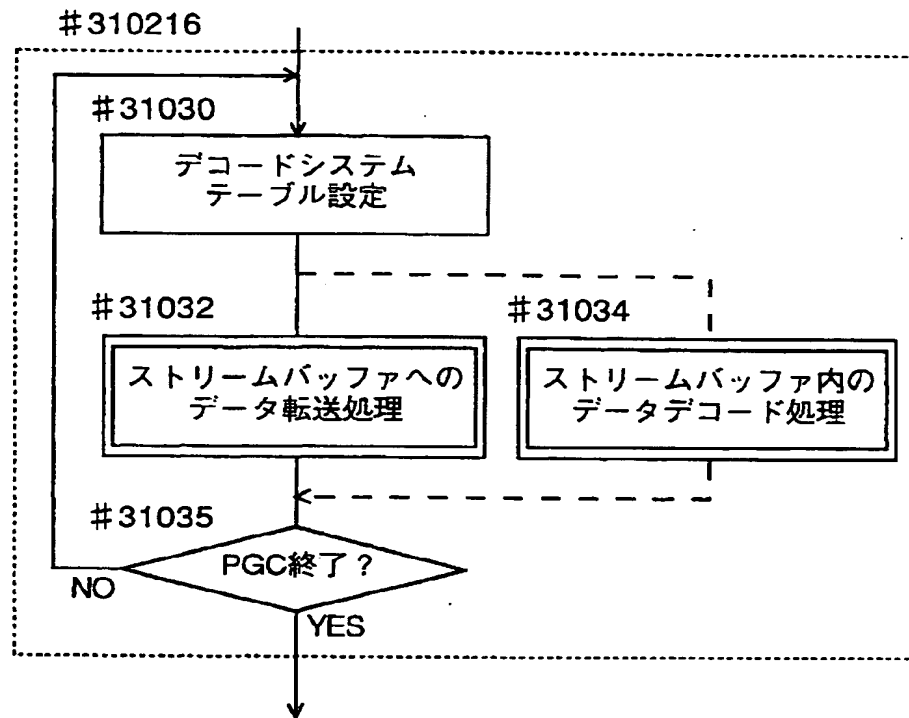
【図56】

図56



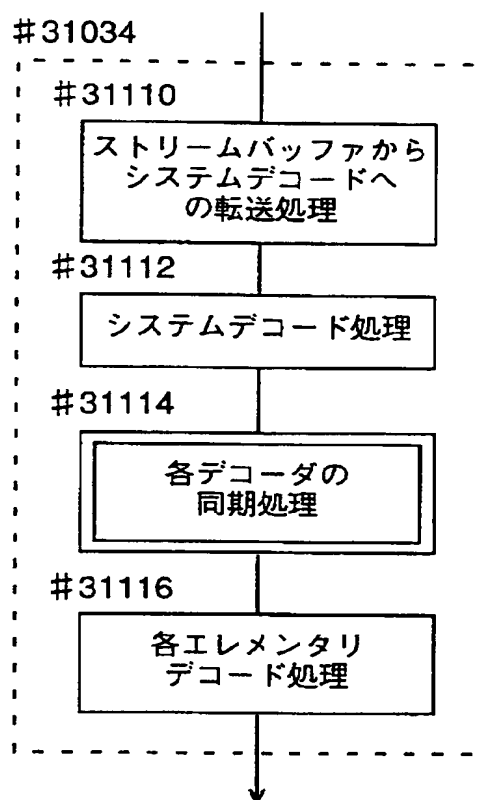
【図57】

図57



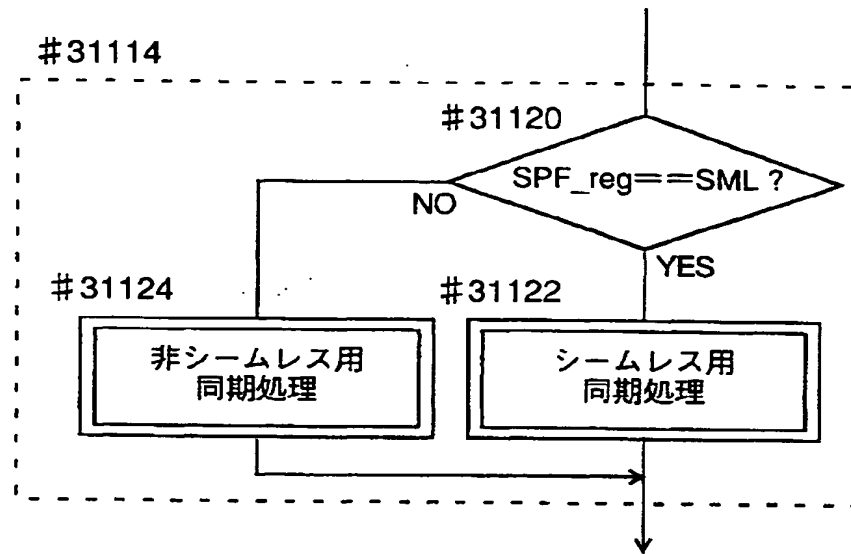
【図58】

図58



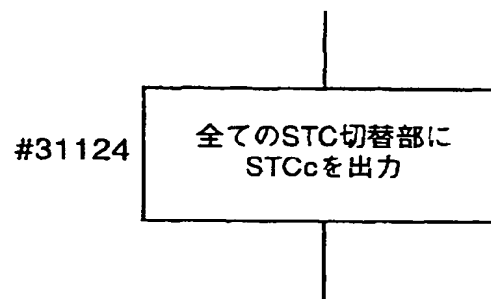
【図59】

図59



【図60】

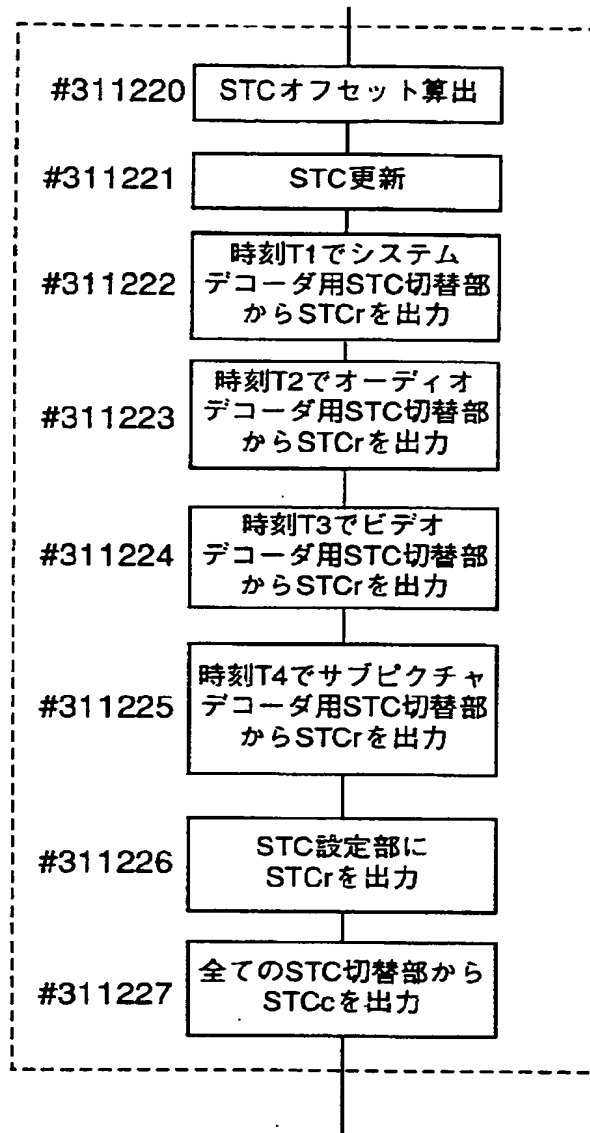
図60



【図61】

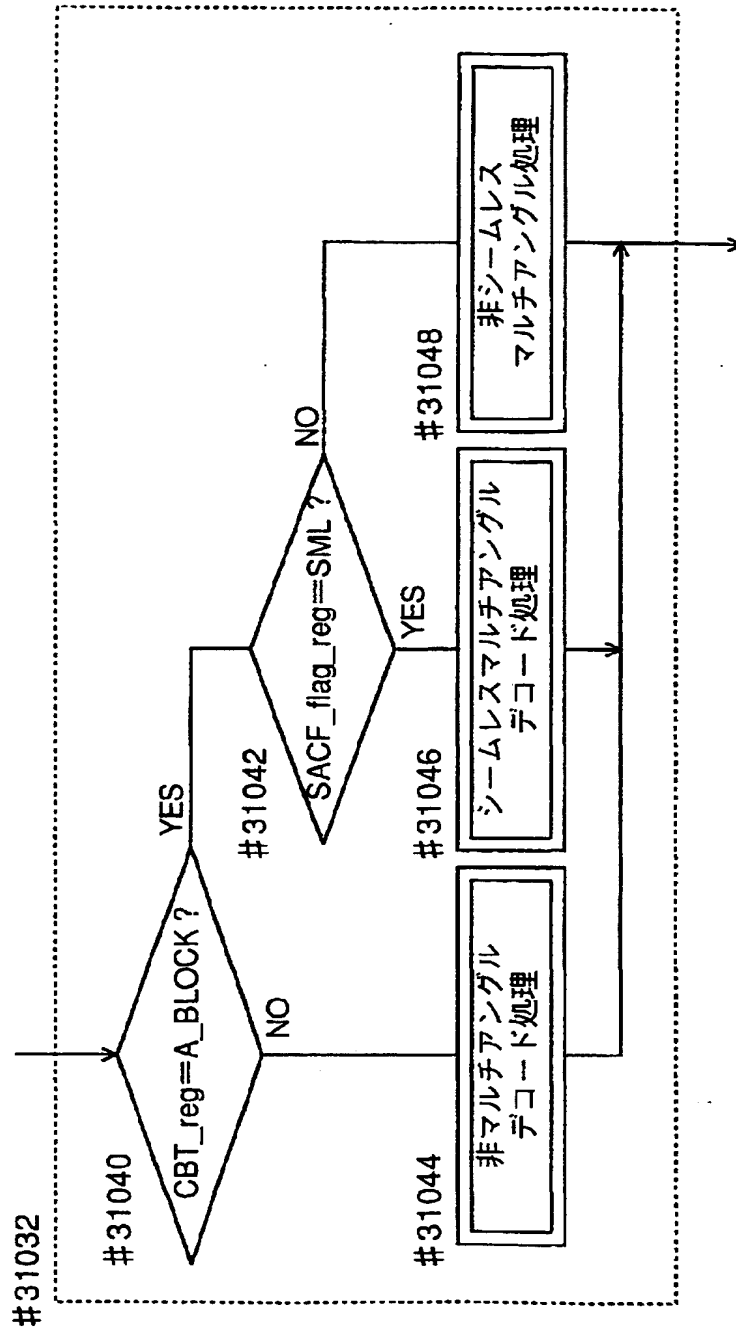
図61

#31122 (システム用同期処理)



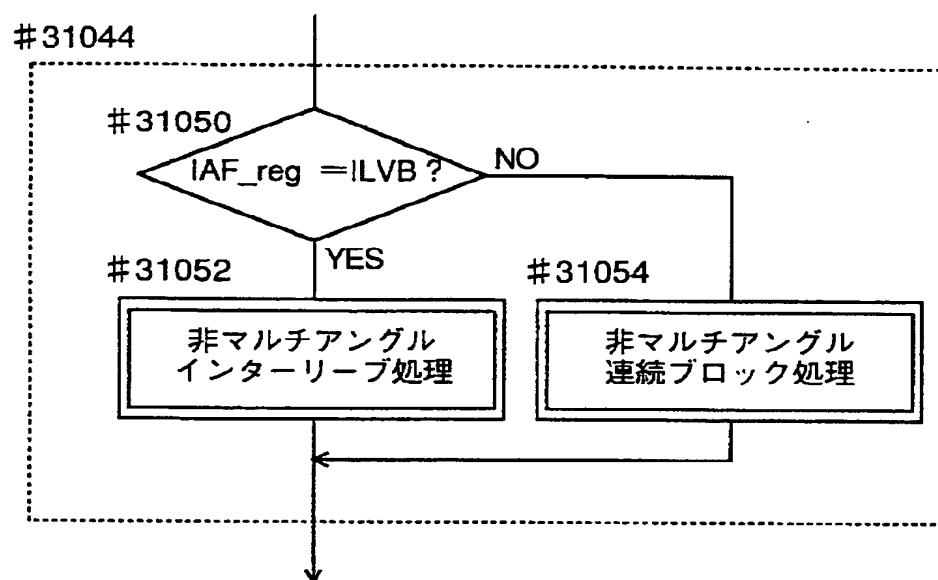
【図62】

図62



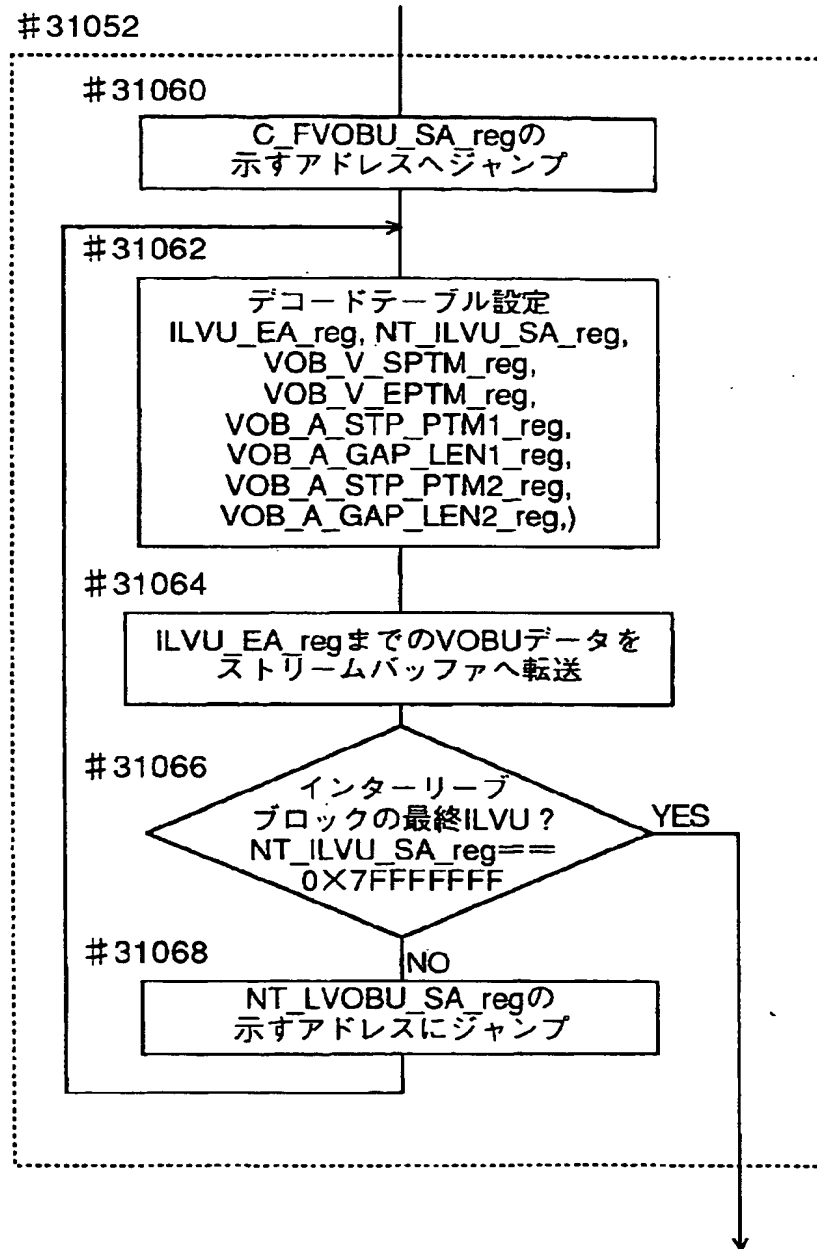
【図 63】

図63



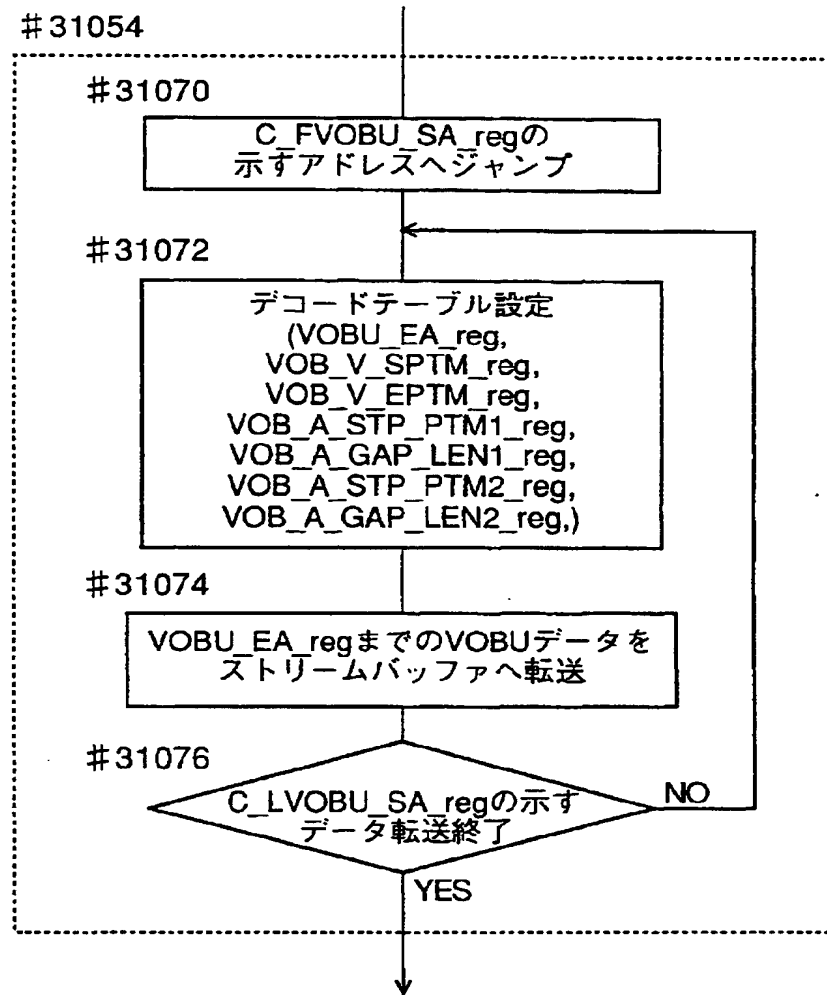
【図64】

図64



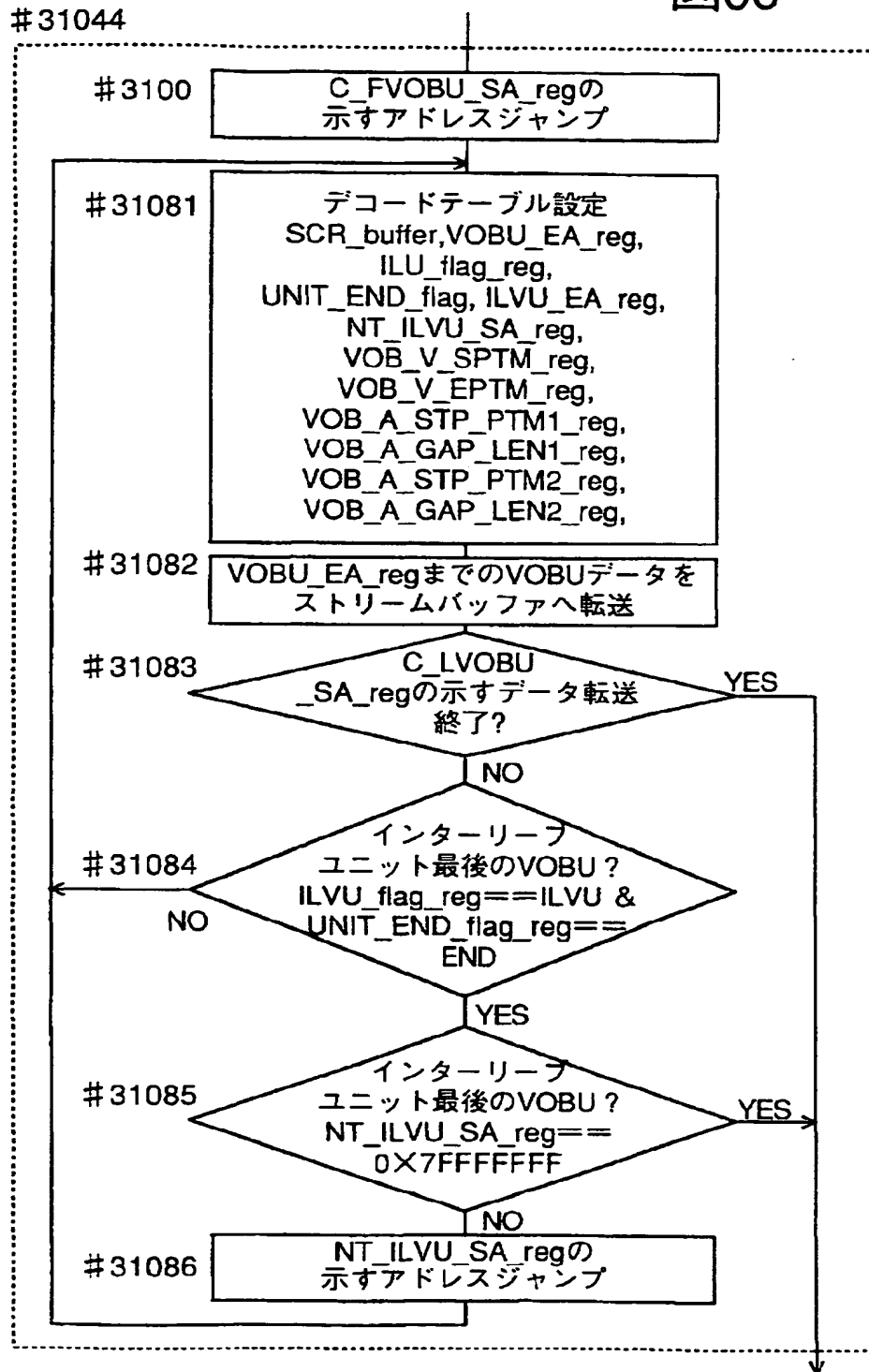
【図65】

図65



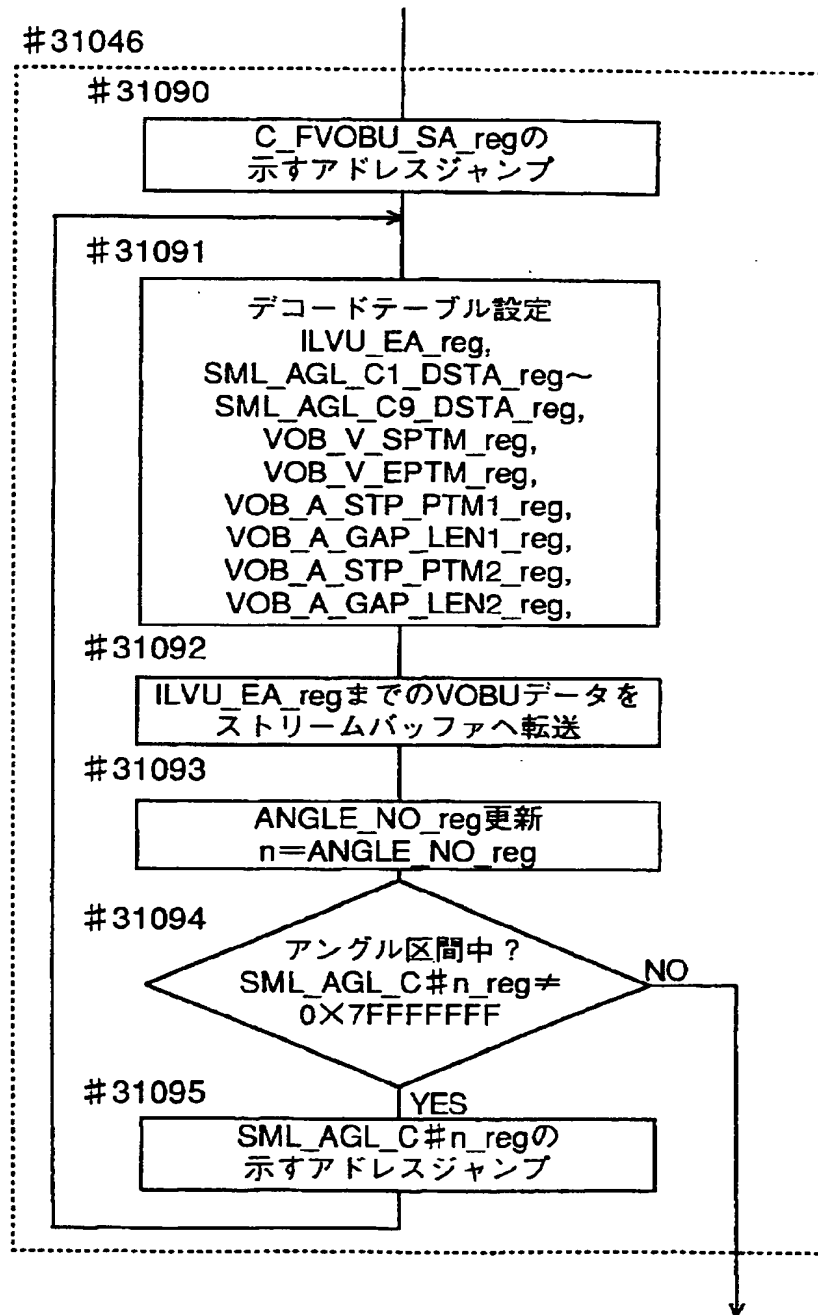
【図66】

図66



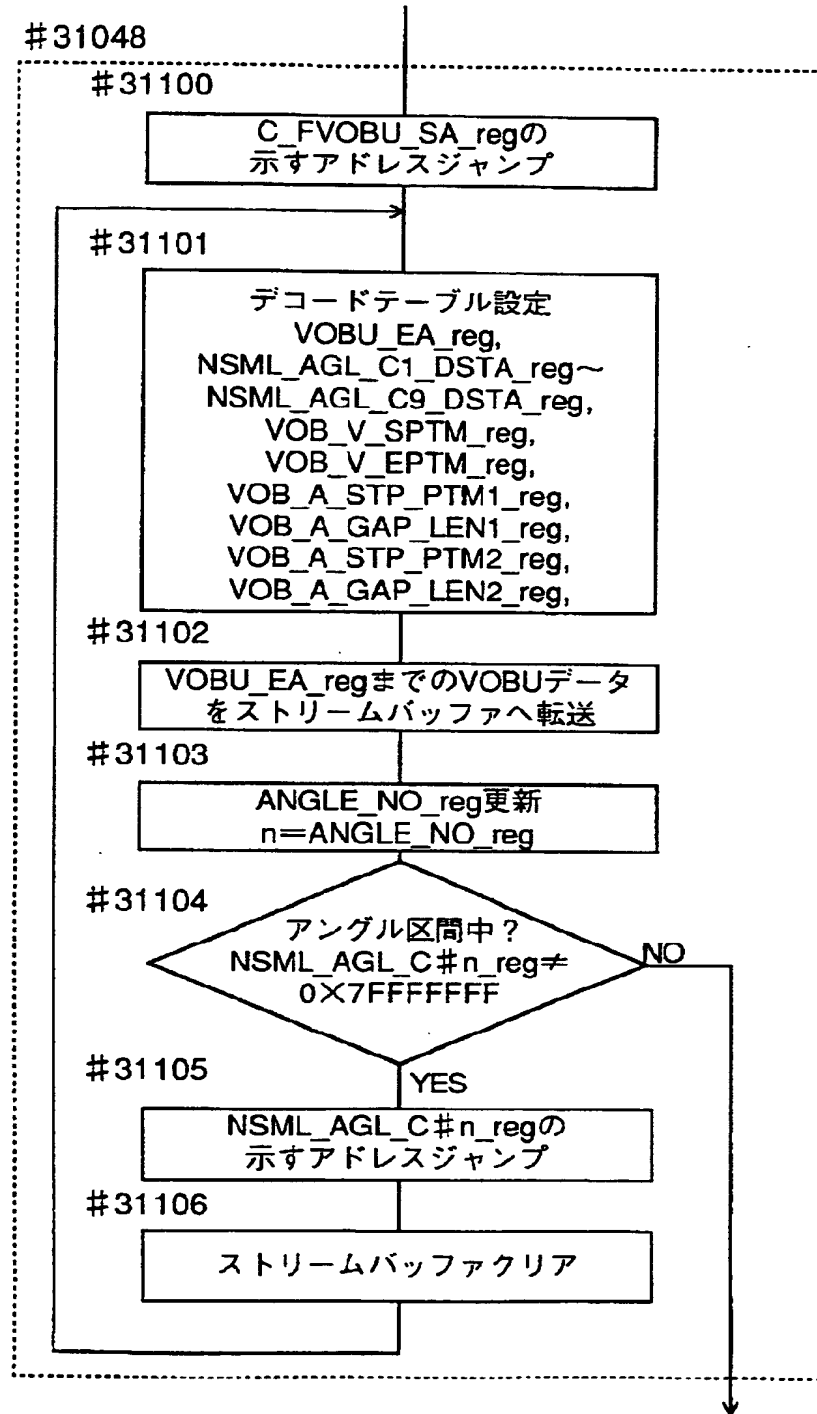
【図67】

図67



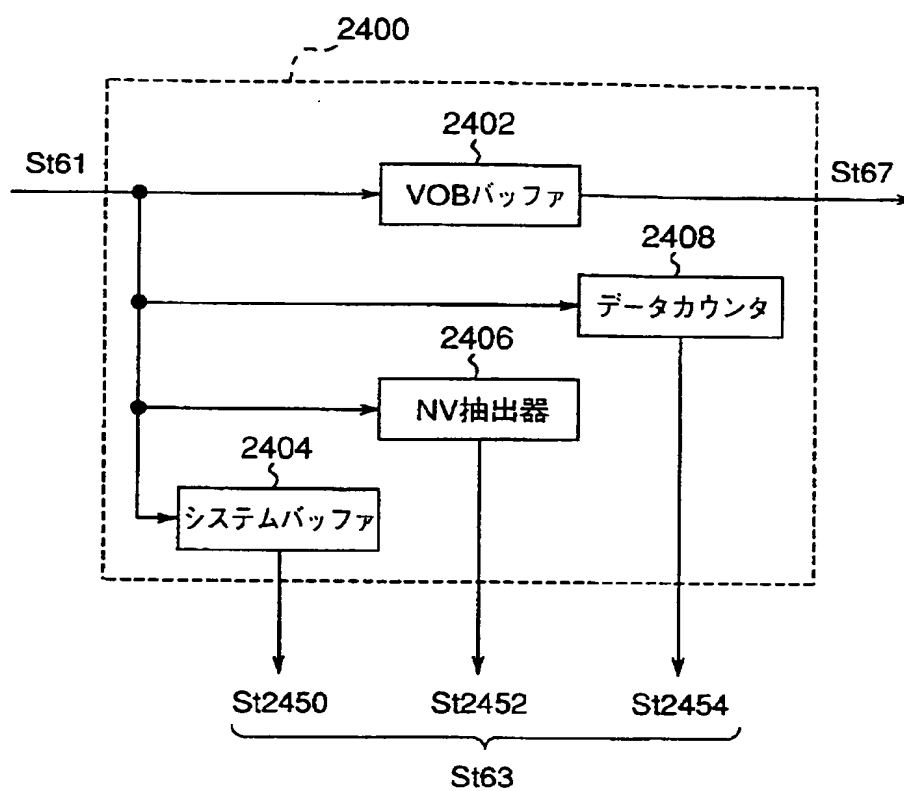
【図68】

図68



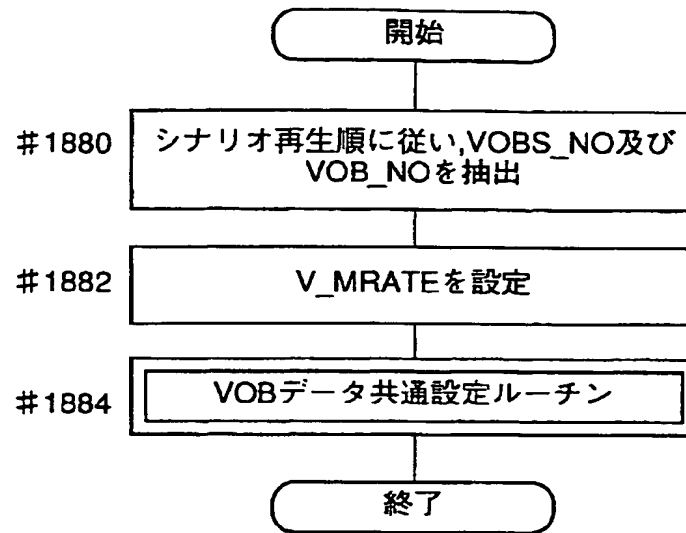
【図69】

図69



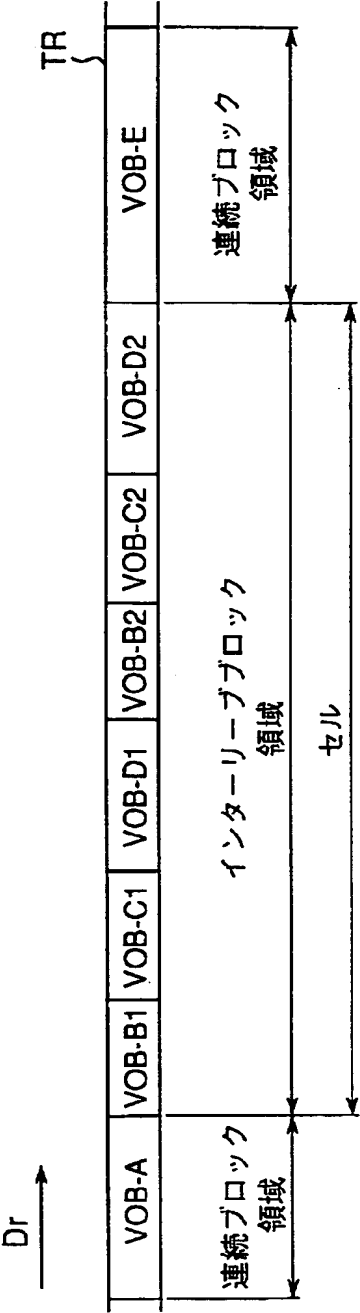
【図70】

図70



【図 7 1】

図71



【図72】

図72

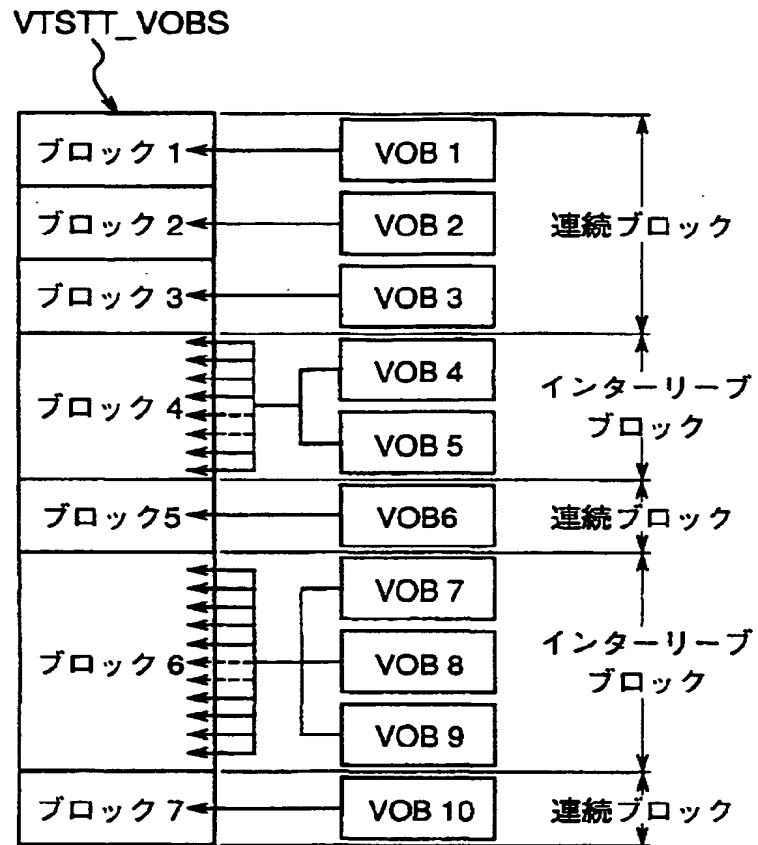
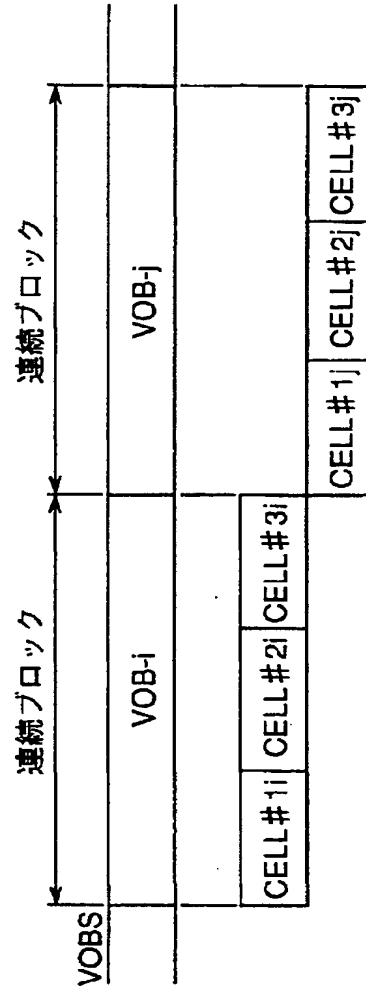
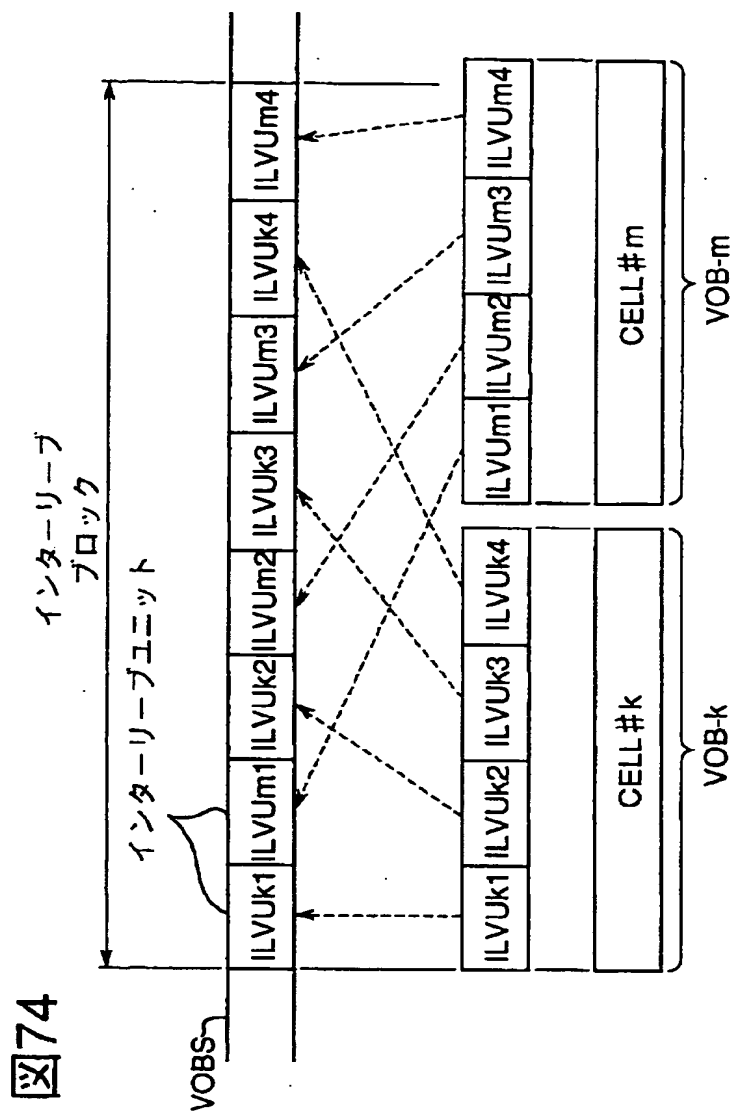


図73



【図74】



【国際調査報告】

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P96/02804	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl ¹ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10, G11B20/12			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl ¹ H04N5/92, H04N7/24, G11B20/10, G11B20/12			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1996年			
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
PA	J P, 8-505024, A (ソニー株式会社) 28. 5月. 1998 (28. 05. 98) & WO, 9430014, A1 & AU, 9469369, A & EP, 654199, A1 & US, 5481543, A	1-20	
EA	J P, 8-251538, A (日本ビクター株式会社) 27. 9月. 1996 (27. 09. 96) (ファミリーなし)	1-20	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 09. 12. 96		国際調査報告の発送日 25.12.96	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木 明 印	
		5C	9563
		電話番号 03-3581-1101 内線 3543	

フロントページの続き

- (72) 発明者 小塚 雅之
大阪府寝屋川市石津南町19-1-1207
- (72) 発明者 福島 能久
大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508
- (72) 発明者 河原 俊之
大阪府枚方市津田駅前1-18-16
- (72) 発明者 東谷 易
大阪府高槻市昭和台町1丁目7-22
- (72) 発明者 岡田 智之
大阪府交野市妙見坂6-6-101
- (72) 発明者 松井 健一
大阪府寝屋川市香里西之町22-7

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。

なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

This Page Blank (uspto)